



Tablero de control
á la carte

Pág. 6



Corriente continua en
líneas de alta y
extra alta tensión

Pág. 30



Nuevos shelters de
extrema resistencia

Pág. 44



SUPLEMENTO
INSTALADORES

Pág. 59


www.ilagroup.com

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.



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.


www.ilagroup.com

www.ge.com/digital



Electrotecnia | Iluminación | Automatización y control



CONEXPO

Córdoba

24 y 25/junio/2021

Forja Centro de Eventos | Córdoba

Datos de la edición 2017:

- 3** Jornadas
↳ Automatización y control
↳ Iluminación y diseño
↳ Energías renovables
- 23** Conferencias técnicas
Dictadas por profesionales de las empresas expositoras
- 1** Encuentro
Instaladores eléctricos
- 61** Expositores



Organización y Producción General



ingeniería **ELECTRICA**
REVISTA **electrotécnica**

Medios auspiciantes

-luminotecnia-

AADECA
REVISTA

www.conexpo.com.ar



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

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

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/ 353kA
 - ▶ 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

Esta edición 360 de *Ingeniería Eléctrica* es representativa de lo que fue durante el año. Artículos de parte de la academia, acompañan las presentaciones de parte de las empresas, y todos ellos se caracterizan por conservar un análisis técnico de interés para todos los actores del sector.

Nöllmann da cuenta de sus nuevos shelters de extrema resistencia. Las características del equipo no solo se mencionan, también quedan demostradas en un artículo que describe todo el proceso de fabricación. Vale la pena adentrarse en el detalle.

Phoenix Contact presenta *Complete Line*, un servicio de diseño y fabricación de tableros a la medida del cliente y atendiendo los últimos avances en control y comunicación para ofrecer la solución más eficiente.

Un artículo de aplicación llega de la mano de *Faraday*. En esta ocasión, la fabricación e instalación de un nuevo banco de transformadores en la estación de General Rodríguez de Edenor. Y siguiendo en la línea de transformadores, *Cat Miron* entrega una descripción acerca de la ventilación en las salas de transformación, con consejos sencillos a tener en cuenta.

Leonardo Casteras, de UTN Buenos Aires, presentó sus estudios sobre corriente alterna en alta tensión en IAE Mosconi. El tema cobra cada vez más relevancia en tanto que se convierte en una realidad factible y eficiente gracias a los avances tecnológicos y al deseo de proveer soluciones amigables con el ambiente. El artículo al respecto, en esta edición.

Ricardo Berizzo, de UTN Rosario, hace lo suyo con un escrito acerca de la movilidad eléctrica. La opinión del académico merece ser leída. Sin pelos en la lengua explicita los motivos que impiden un mayor impulso de dicha solución.

Perfiles de Aluminio.Net se erige como una empresa de perfilería de aluminio, con opciones para todo tipo de industria. Las facilidades de su atención online no van en desmedro del contacto personalizado, y afirma que su fuerte es la calidad de los materiales empleados.

Esta edición llega con una nueva entrega del "Suplemento Instaladores". Allí, Alberto Farina brinda un artículo acerca de los sistemas de agua en los inmuebles de propiedad horizontal y su vínculo con la instalación eléctrica en dichos espacios. De parte de un blog sobre cuestiones legales, en su escrito, dos letrados destacan la figura de Nikola Tesla para reflexionar acerca de la resolución de conflictos. El fin de año no implica el fin de las actividades. La capacitación se hace presente en una nota de ACYEDE, en donde pone a disposición las clases aún disponibles. Por último, junto con el coordinador editorial del Suplemento Instaladores, honramos la memoria de Gustavo Fernández Miscovich, presencia histórica en nuestras CONEXPO, siempre difundiendo la certificación eléctrica.

Además de todo esto, no falta la nota sobre el comportamiento del consumo eléctrico durante el mes de noviembre.

¡Que disfrute de la lectura!

Edición: Diciembre 2020 | N° 360 | Año 33
Publicación mensual

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

Revista propiedad de



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

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

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

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

Impresa en
BUSCHI EXPRESS
Uruguay 235 - Villa Martelli, Bs. As.
(54 11) 4709-7452
www.buschiexpress.com.ar

Tableros de control	Tablero de control á la carte. <i>Phoenix Contact</i> Pág. 6
Perfiles de aluminio	Perfilería para ingenieros, constructoras, arquitectos, diseñadores, fabricantes... para todos. <i>Perfiles de Aluminio.Net</i> Pág. 12
Movilidad eléctrica	¿No a la movilidad eléctrica?, ¿no al auto eléctrico a batería? Ricardo Berizzo Pág. 16
Transformación	Ventilación de las salas de transformación. Sergio García Pág. 20
Transformación	El nuevo banco de transformadores en una estación de Edenor. <i>Faraday</i> Pág. 26

Tendido de líneas	Corriente continua en líneas de alta y extra alta tensión. Leonardo Casteras Pág. 30
Generación	El comportamiento de la demanda eléctrica en noviembre. <i>Fundelec</i> Pág. 38
Shelters	Nuevos shelters de extrema resistencia. <i>Nöllmann</i> Pág. 44
Suplemento instaladores	
Editorial	Política de género en la Cámara de Instaladores/as. Felipe Sorrentino Pág. 59
In memoriam	In memoriam Gustavo Fernández Miscovich. Felipe Sorrentino Pág. 60
Instalaciones	Sistema de agua en los inmuebles de propiedad horizontal. Alberto L. Farina Pág. 62
Reflexiones	Reflexiones de Nikola Tesla sobre el conflicto. Mónica Corella y Félix Arias Pág. 68
Capacitación	Formación para instaladores electricistas. <i>ACYEDE</i> Pág. 70

ingeniería
ELECTRICA
HTML

Edición de la revista en nuestro sitio web, con un formato pensado para poder leer cómodamente, descargar artículos específicos o toda la edición en pdf
www.editores.com.ar/revistas/ie/360



ingeniería
ELECTRICA
Revista online

Tradicional y nuevo, para el que disfruta la sensación de leer la revista directamente de una pantalla
www.editores.com.ar/revistas/ie/360/display_online



CONEXPO 2020



CONEXPO

Córdoba

24 y 25 de junio de 2021

Predio Ferial Forja | Córdoba

Glosario de siglas de esta edición

3D: tres dimensiones	CVM NQN: Clúster Vaca Muerta Neuquén	IEC (International Electrotechnical Commission): Comisión Electrotécnica Internacional	TCP (Transmission Control Protocol): protocolo de control de transmisión
4G (Fourth Generation): tecnología de cuarta generación	DC (Direct Current): ver CC	INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial	TDFI: tablero de distribución de fuerza de instrumentación
AC (Alternating Current): corriente alterna	DIN (Deutsches Institut für Normung): Instituto Alemán de Normalización	IO: ver E/S	TGBT (Tableau Général Basse Tension): tablero eléctrico de baja tensión
ACYEDE: Cámara Argentina de Instaladores Electricistas	DISPO: distanciamiento social, preventivo y obligatorio	IP (Ingress Protection): grado de protección	THD (Total Harmonic Distortion): distorsión armónica total
AEA: Asociación Electrotécnica Argentina	EAT: extraalta tensión	IP (Internet Protocol): protocolo de internet	THDi (Total Harmonic Distortion): distorsión armónica total de corriente
ALUAR: Aluminio Argentino	EDEA: Empresa Distribuidora de Energía Atlántica	IPN: perfil normal "I"	THDu (Total Harmonic Distortion): distorsión armónica total de tensión
APSE: Asociación para la Promoción de la Seguridad Eléctrica	EDELAP: Empresa Distribuidora de Energía La Plata	LCC (Line Commutated Converter): convertidor conmutado por línea	TRMS (True Root Mean Square): media cuadrática verdadera
ASPO: aislamiento social, preventivo y obligatorio	EDEN: Empresa Distribuidora de Energía Norte	LCD (Liquid Crystal Display): pantalla de cristal líquido	UBA: Universidad de Buenos Aires
AT: alta tensión	EDENOR: Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte	LFC: lámpara fluorescente compacta	UCA: Universidad Católica Argentina
BIL (Basil Insulation Level): nivel básico de aislamiento	EDES: Empresa Distribuidora de Energía Sur	LTE (Long-Term Evolution): evolución a largo plazo	UNSAM: Universidad Nacional de San Martín
BT: baja tensión	EDESUR: Empresa Distribuidora y Comercializadora Sur	MCI: motor de combustión interna	UPN: perfil normal "U"
CA: corriente alterna	EN (European Norms): normas europeas	Mercosur: Mercado Común del Sur	UTN: Universidad Tecnológica Nacional
CADIEEL: Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas	E/S: entrada/salida	MT: media tensión	VPN (Virtual Private Network): red privada virtual
CAMMESA: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico	FIUBA: Facultad de Ingeniería de la UBA	NEA: Noreste argentino	VSC (Voltage Source Converter): convertidor de fuente de tensión
CARB (California Air Resources Board): Junta de Recursos del Aire de California (Estados Unidos)	FP: factor de potencia	NOA: Noroeste argentino	XAT: extraalta tensión
CC: corriente continua	GCBA: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires	PC (Personal Computer): computadora personal	ZEV (Zero Emission Vehicle): vehículo de emisión cero
CEO (Chief Executive Officer): director ejecutivo	GUMA: grandes usuarios mayores	PLC (Programmable Logic Controller): controlador lógico programable	
CNC: control numérico computarizado	HMI (Human-Machine Interface): interfaz humano-máquina	PVC: policloruro de vinilo	
	HVDC (High Voltage Direct Current): corriente continua de alta tensión	RIP (Resine Impregnated Paper): papel impregnado en resina	
		SRL: sociedad de responsabilidad limitada	



PARA SEGUIR CRECIENDO JUNTOS

En **Cimet Optel** desarrollamos una nueva identidad que nos posiciona globalmente en nuestro negocio, celebrando nuestra historia y trayectoria.

Definimos nuestra marca, en línea con las nuevas exigencias que nos impone el contexto: mayor competitividad, cambios más vertiginosos y mayor velocidad en el manejo de la información en la comunicación entre empleados, clientes y proveedores.

Una marca es una realidad en la que intervienen numerosos agentes y es el resultado de múltiples factores y experiencias.

La marca actúa como verdadero concepto brújula y contribuye a expresar una mayor consistencia, continuidad, innovación, responsabilidad y sostenibilidad. Por eso, en **Cimet Optel**, conectamos con el optimismo de mirar al futuro, y este cambio de identidad nos renueva tanto en imagen como en la visión de los negocios que proyectamos.

Los invitamos a ser parte de este cambio y del proyecto **Cimet Optel**.

Planta José León Suárez
Administración Central
Calle 47 N° 8079 (B1655BSI),
José León Suárez, Buenos Aires, Argentina
(+54 11) 7079-3020

Planta Quilmes
Av. 12 de Octubre 2130 (B1879AAF),
Quilmes Oeste, Buenos Aires, Argentina
(+54 11) 4003-0000
www.cimet.com info@cimet.com



CIMET OPTEL
ENERGÍA QUE CONECTA

Tablero de control *á la carte*

COMPLETE line

Phoenix Contact
www.phoenixcontact.com.ar/completeline

Nota del editor: en este artículo, un detalle acerca de cuatro de las siete áreas funcionales: confiabilidad en sistemas de alimentación, redes y seguridad industrial, control y cableado. Próximamente, otro artículo con el detalle de las tres restantes.

COMPLETE line es la propuesta de Phoenix Contact para acceder a un tablero de control ajustado a las necesidades específicas de su aplicación y equipado con tecnología de última generación. En definitiva, es un sistema de tecnologías que combina herramientas de hardware y software, junto con un servicio de asesoramiento y soluciones de sistemas que permiten optimizar los procesos de fabricación. De esta forma, la ingeniería, la adquisición, la instalación y la operación resultan más sencillas de lo acostumbrado.

La personalización del diseño, de las funciones inteligentes y de la interfaz de usuario se lleva a cabo a través del software Project Complete. Por ejemplo, sirve a la planificación de regletas de bornes y creación de las rotulaciones correspondientes, y acompaña el proceso desde su proyección inicial hasta la puesta en marcha del tablero.

Los elementos utilizados también facilitan las tareas de montaje, puesta en marcha y mantenimiento. Por ejemplo, para la conexión, se vale siempre de la tecnología "push-in", que permite cablear de manera rápida y sin herramientas. Asimismo, los accesorios de rotulación, puentado y prueba normalizados reducen la cantidad de piezas necesarias.

Si bien la diversidad de propuestas que pueden desarrollarse con COMPLETE line es muy vasta como para ocupar solo unos renglones, en este artículo se presenta una aproximación que permite vislumbrar su alcance y entender el concepto.

Es un sistema de tecnologías que combina herramientas de hardware y software, junto con un servicio de asesoramiento y soluciones, de sistemas que permiten optimizar los procesos de fabricación de tableros.

Introducción a las áreas funcionales

Phoenix Contact identifica siete áreas funcionales que pueden conformar cualquier tablero de control. Ellas son: Confiabilidad en sistemas de alimentación, redes y seguridad industrial, control, acondicionamiento de señales, seguridad, conectividad y conmutación de cargas. Es a partir de tales áreas que comienza el proceso de desarrollo de la solución de tablero de control requerida. El objetivo es satisfacer las necesidades identificadas para cada área, de forma eficiente.



Áreas funcionales

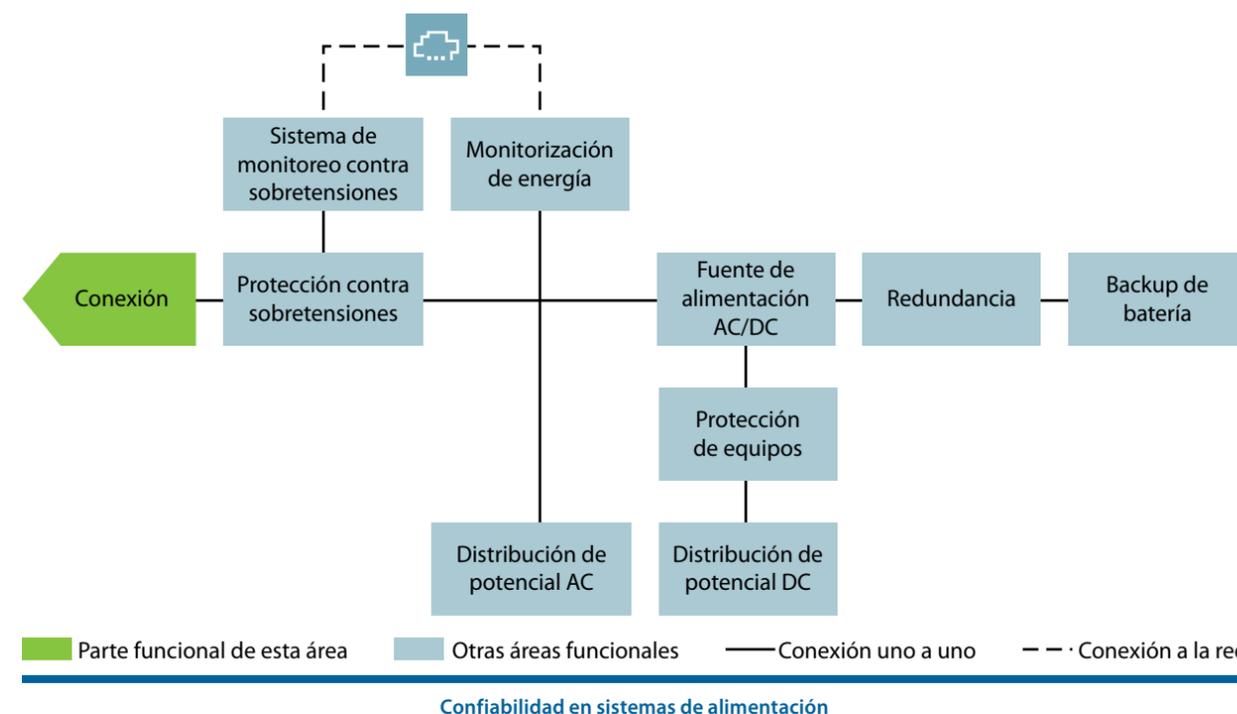
Confiabilidad en sistemas de alimentación

Una de las áreas funcionales identificadas es la de confiabilidad en los sistemas de alimentación.

En este sentido, el sistema COMPLETE line ofrece todos los componentes para un concepto de suministro completo: un sistema de protección contra sobretensiones desvía de forma segura las sobretensiones transitorias en el lado AC sin causar paradas del sistema ni daños. El mantenimiento preventivo permite transmitir los eventos de sobretensión a la nube.

En los tableros de control, ésta forma de tratar la distribución de potencial AC y DC reduce la necesidad de espacio y los tiempos de instalación.

Las soluciones de redundancia o alimentación ininterrumpida complementan a los sistemas de alimentación con fuentes DC y garantizan así una alimentación de 24 Vcc incluso en situaciones críticas. Los interruptores para protección de equipos evitan que los efectos negativos de los fallos en el campo perjudiquen a todo el sistema. Además de la alimentación y la protección, las soluciones de mo-



nitorización en todo el sistema ayudan al ahorro de energía.

Los elementos utilizados también facilitan las tareas de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.

Redes y seguridad industrial

Otra de las áreas funcionales es la de redes y seguridad industrial, por lo cual implica los desarrollos y propuestas de *COMPLETE line* para lograr una comunicación fiable y segura, que atienda las exigencias de la industria actual. Para la comunicación remota, ya sea para el mantenimiento remoto o el telecontrol, se ofrecen distintas tecnologías como radiotelefonía móvil, red de telefonía pública o cables propios de la empresa.



■ Otras áreas funcionales
 ■ Parte funcional de esta área
 - - - Conexión a la red

Redes y seguridad industrial

Las soluciones para la comunicación remota industrial se basan en la tecnología de red privada virtual (del inglés, VPN), con mantenimiento remoto basado en la nube con *mGuardSecure Cloud*, con alojamiento propio.

La línea de firewalls industriales *mGuard*, desarrollada por la empresa, que protege las soluciones de automatización frente a ataques externos, garantiza que los componentes de infraestructura Ethernet tengan una comunicación confiable.

Las pasarelas de enlace, o Gateways, permiten una fácil integración de buses de campo con protocolos seriales en sistemas basados en Ethernet. La protección contra sobretensiones para la tecnología de la comunicación garantiza la máxima disponibilidad.

Asimismo, los routers de radiotelefonía móvil TC Router, habilitan conexiones de datos de alta velocidad potentes mediante redes LTE 4G con hasta 150 MBit/s. De este modo, la conexión de banda ancha móvil para una interconexión del emplazamiento es altamente flexible también en todas aquellas partes donde no se dispone de una conexión a Internet por cable. Todos los routers ofrecen seguridad mediante apoyo IPsec y OpenVPN, así como un firewall *StatefulPacketInspection* integrado.

Control

Respecto de los productos y soluciones del área funcional de control, estos también están desarrollados por la empresa a fin de adaptarse a los requisitos de las diferentes aplicaciones y condiciones marco.

Axioline es el concepto de sistema de control distribuido. Se trata de sistemas de control, acopladores de bus o módulos de E/S, siempre con un diseño modular. *Axioline F*, *Axioline Smart Elements*, *Axioline P*, *Inline* y *Maestro I/O Link* independiente, son algunas de las opciones disponibles para cubrir toda la gama del área funcional de control del tablero.

El manejo y la visualización se pueden realizar de forma compacta desde un PC industrial o se pueden externalizar mediante una HMI.

Cableado

El cableado del sistema de control merece atención aparte. La opción para reducir el esfuerzo de cableado de los distintos componentes de un sistema de automatización son las soluciones de *Varioface*.

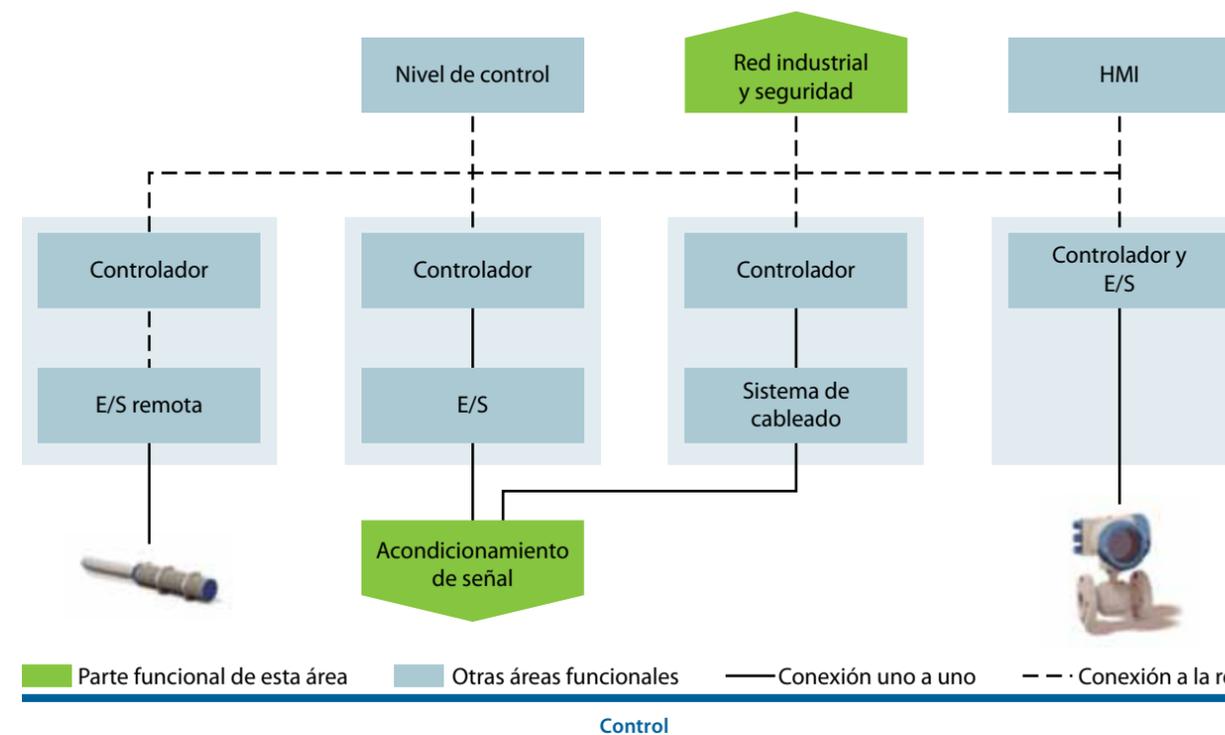
Se trata de que el cableado se diseña especialmente para el acoplamiento a módulos de E/S de distintos equipos de automatización. En lugar del cableado individual, normalmente costoso y propenso a fallas, se utilizan componentes enchufables. De este modo, el cableado es más rápido, más claro y sin fallos.

PLC y sistemas de E/S

En los conceptos de sistema de control centralizados, el controlador y las E/S se pueden disponer directamente en el armario de control.

La oferta incluye el PLC para Ethernet, los sistemas de E/S y el software de PLC adecuados, tanto para señales analógicas como para señales digitales.

Las opciones son: *PLCNext Control*, como plataforma abierta, con amplia variedad de opciones, disponibles en varias clases de prestaciones; PLC con programación IEC 61131-3 de la familia *INLINE*; sistemas de E/S para el armario con grado de protección IP 20; sistema de E/S para el campo, con grado de protección IP 65/67; PLC para la infraestructura de edificios, o microsistema de control programable, tipo sistema de relés inteligentes para control de procesos de automatización sencillos. ■



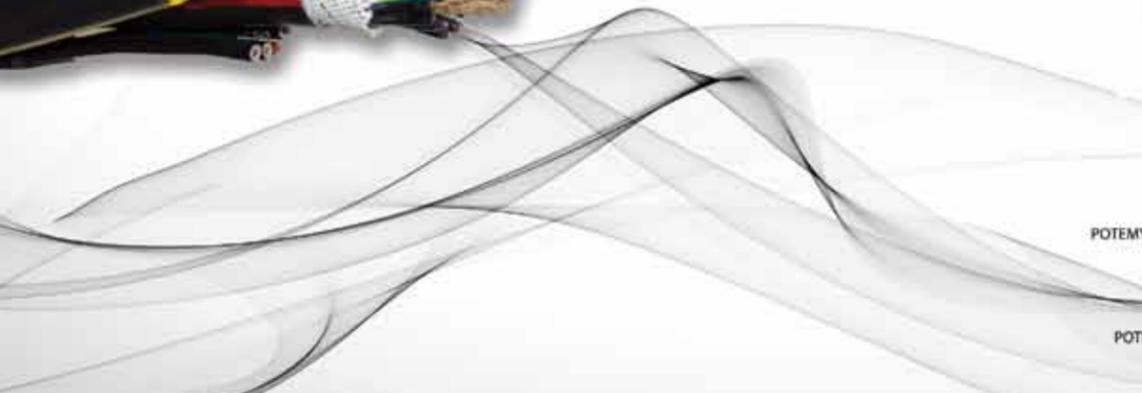
■ Parte funcional de esta área ■ Otras áreas funcionales — Conexión uno a uno - - - Conexión a la red

Control



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
- EMYSPUMP | 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

Culpable
de
innovación.



Los interruptores de maniobra y seccionadores bajo carga alojados en cajas termoplásticas de la serie ISOLATORS-TP, son una solución ideal a la mayoría de aplicaciones industriales y comerciales. Idóneos para ser instalados en interior y exterior gracias a su alta resistencia a los rayos UV junto a un elevado grado de estanqueidad (IP66 e IP69), permite además la instalación en ambientes caracterizados por el uso de máquinas de hidro lavado con chorros de agua a alta presión a elevadas temperaturas.

Con estética refinada y moderna hace que esta gama también sea apta para la instalación doméstica y comercial, donde la amplia perilla empotrada, además de garantizar siempre un agarre óptimo previene daños

por contactos accidentales, enfatizando las ya excelentes cualidades de resistencia al impacto. IK09, muy apreciado para aplicaciones en los contextos más severos.

Rápidos y prácticos de instalar gracias a los orificios de fijación externos, a la guarnición de acoplamiento base/tapa que eliminan la necesidad al instalador de realizar perforaciones, previniendo además el riesgo de comprometer el grado de IP ante trabajos que no estén perfectamente sellados.

Serie ISOLATORS-TP
Seccionadores bajo carga

Perfilería para ingenieros, constructoras, arquitectos, diseñadores, fabricantes... para todos

Perfiles de Aluminio.Net
www.perfilesdealuminio.net



El nombre de la empresa lo dice todo: *Perfiles de Aluminio.Net* se dedica a la provisión de perfiles de aluminio, sobre todo, a través de internet, con envíos a todo el país.

La empresa ofrece una amplia gama de perfiles de aluminio, con el objeto de brindar soluciones para distintos usos y diversos tipos de industrias. La calidad de los productos está garantizada por el material con el que están contruidos, que es aluminio *Aluar*, y el diseño, de orden internacional.

Por ejemplo, destaca la gama de disipadores, cuya función es conducir hacia el exterior el calor que se genere dentro de algún componente, favoreciendo su refrigeración. Aluminio de buena calidad y un diseño de aletas adecuado logran el resultado deseado.

Las opciones disponibles cubren las necesidades de emprendedores, constructoras, estudios de arquitectura, distribuidoras y fabricantes, dirigido tanto a consumidor final como a empresas o industrias.



Uno de los perfiles de aluminio disponibles para paneles solares



Uno de los perfiles de aluminio disponibles para estructuras de maquinarias



Uno de los perfiles de aluminio disponibles para muebles



Uno de los disipadores de aluminio disponibles

Asimismo, sobresale la opción de perfiles estructurales para armar la estructura de maquinarias CNC como impresoras 3D o fresadoras, incluyendo modelos de las series 20, 30 y 40, mesas ranuradas o guías lineales, todo de diversos tamaños.

Las opciones disponibles cubren las necesidades de emprendedores, constructoras, estudios de arquitectura, distribuidoras y fabricantes, dirigido tanto a consumidor final como a empresas o industrias. Además de los perfiles disipadores y los estructurales mencionados, la oferta de *Perfiles de Aluminio.Net* se completa con los perfiles de aluminio que se utilizan para muebles, pisos, soluciones para colgar, perfiles para vidrios, básicos, reglas para albañilería, iluminación, paneles solares, barreras sanitarias, etc. Los accesorios para cada una de las gamas de producto también son parte de la oferta disponible.

Cuenta con personal capacitado para escuchar la necesidad del cliente y brindar el perfil de aluminio que mejor le convenga.

Como adicional, la empresa brinda servicios de perforado, cortes de precisión, anodizado natural y color, pintura blanca y color, y desarrollo de matrices exclusivas. Esto quiere decir que cuenta con el equipamiento técnico y personal capacitado apro-

piados para escuchar la necesidad del cliente y brindar el perfil de aluminio que mejor le convenga.

Perfiles de Aluminio.Net hace hincapié en la atención a través de internet. En rigor, tan solo navegando por su página web es posible conocer cada uno de los productos y hacer pedidos en cualquier momento y desde cualquier punto del país, con variedad de formas de pago. A la fecha, se anuncia en el portal que los envíos son gratuitos a partir de los 8.500 pesos de orden de compra, lo cual favorece la distribución de los materiales y ahorra costos sobre todo a las industrias alejadas de los centros urbanos.

Destaca la gama de disipadores, cuya función es facilitar la evacuación de calor que se genere dentro de algún componente hacia el exterior.

La fuerte impronta online que tiene la empresa, sin embargo, no va en desmedro de una atención personalizada. Internet es la herramienta de la que se vale para agilizar todos los procesos que, gracias a la tecnología, pueden ser más eficientes, como el de compra, atención de consultas, o programación de envíos. Pero cada cliente que contacta a la empresa, es atendido de forma particularizada, es escuchado, y se buscan para él las mejores soluciones a los problemas y necesidades que plantea. Más de 5.000 clientes contentos y satisfechos lo avalan. ■



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

TRANSFORMADORES
DE POTENCIA



Potencia transformadora

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

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

www.tadeoczerweny.com.ar



¿No a la movilidad eléctrica?, ¿no al auto eléctrico a batería?

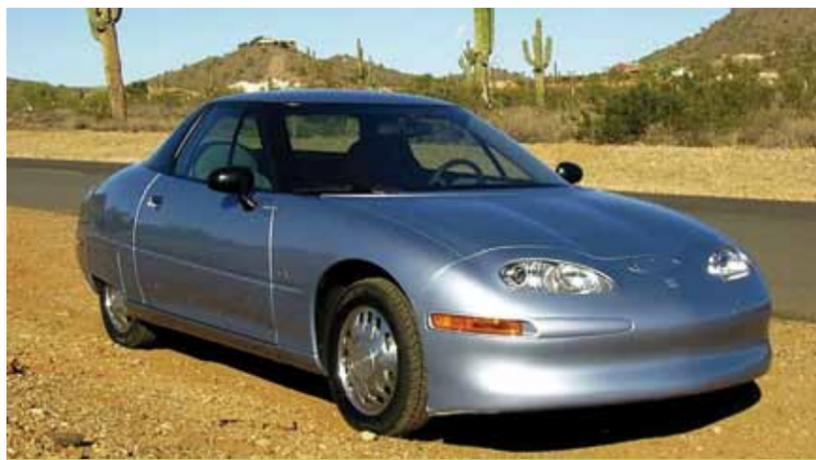
Ing. Ricardo Berizzo
UTN Regional Rosario
rberizzo@gmail.com

La industria automotriz tradicional nació simultáneamente con la industria del petróleo. Es más, a lo largo de cien años, una fue alimentando a la otra. Si bien la industria del petróleo se diversificó con el avance de la petroquímica, dado que del mismo recurso se obtienen varios elementos que hoy son cotidianos, cuando se habla de "petróleo", inmediatamente se lo asocia con su utilización como combustible para los motores de combustión interna (MCI) de medios de transporte.

Esta situación hace que se trate de mitigar cualquier intento de modificación del status quo de la motorización, aun sabiendo con toda certeza que la situación medioambiental y energética actual pone a los MCI como responsables del 40% de los gases de efecto invernadero. Se suma un derroche de energía alarmante, en el orden del 30 o 40% de rendimiento. Es decir, menos de la mitad de una unidad de combustible líquido se utiliza para mover un móvil, el resto se disipa al medioambiente en forma de calor.

Menos de la mitad de una unidad de combustible líquido se utiliza para mover un móvil, el resto se disipa al medioambiente en forma de calor.

Dentro de este contexto, analicemos el siguiente hecho histórico. Hacia 1990, la contaminación del aire de California era peor que la suma del resto de 49 estados de Estados Unidos. Ante este panorama, la Junta de Recursos del Aire de California (CARB, por sus siglas en inglés) promul-



EV1 de General Motors



gó una gran iniciativa medioambiental que obligaba a cada uno de los siete grandes fabricantes de coches a fabricar el 2% de su producción como vehículos de emisiones cero (ZEV, por sus siglas en inglés) para 1998, 5% para 2001 y 10% para 2003, si querían seguir vendiendo sus coches en California.

La producción del EV1 es entre 1996 y 1999; se trató del primer coche eléctrico diseñado como tal y fabricado en serie. El diseño partía de un concepto de coche eléctrico que General Motors había ideado en 1990, y se fabricaron un total 1.100 unidades aproximadamente. Su producción se interrumpió en 1999, y todos los vehículos en uso fueron retirados del mercado entre 2003 y 2004, en rigor, la mayoría fueron retirados de sus propietarios y destruidos por la propia empresa.

También Toyota puso a la venta o alquiló, bajo régimen de leasing, más de 1.500 unidades del RAV4 EV, desde 1997 hasta 2003 en el estado de California.

Los autos [eléctricos] vendidos hasta la fecha han recorrido más de 10.000 millones de kilómetros, lo suficiente para ahorrar unos 3,8 millones de barriles de petróleo al año.

Ese mismo año, para justificar la destrucción del vehículo eléctrico, el presidente George Bush (hijo) dijo: "La próxima generación de automóviles puede ayudarnos a cambiar el mundo". Con estas palabras volvía a alabar las virtudes del hidrógeno como método de propulsión, "La receta perfecta contra la dependencia energética y la contaminación", según el dirigente estadounidense. (Febrero 2003, en <https://www.autopista.es/>).

Muy poco tiempo después, nos dimos cuenta de que todo era un truco de magia en el que la industria prometía un cambio de tecnología, en este caso del hidrógeno, solamente para justificar el desastre realizado con los coches eléctricos y hacer olvidar la "aventura eléctrica".



Leaf de Nissan

Pero el sol no se puede tapar con las manos y en ese mismo año (2003) un grupo de ingenieros, que querían probar que la gente no tenía que realizar concesiones para poseer vehículos eléctricos, fundó Tesla Motors. El resultado fue la presentación oficial del Tesla Roadster, un automóvil deportivo totalmente eléctrico, el 19 de julio de 2006, por parte de su CEO, Elon Musk.

Por esa misma época, otras empresas del mundo automotor probaban suerte con modelos netamente urbanos, por ejemplo, el Mitsubishi i MiEV. Hasta que la empresa Nissan presentó en 2010 el modelo Leaf, un Sedán eléctrico apto para ruta. El Leaf se convirtió en el primer coche eléctrico en llegar a las 400.000 unidades vendidas. Los autos vendidos hasta la fecha han recorrido más de 10.000 millones de kilómetros, lo suficiente para ahorrar unos 3,8 millones de barriles de petróleo al año.

En la actualidad, debido al esfuerzo sostenido de Tesla Motors por incorporar vehículos eléctricos y de la República Popular China por adoptar los vehículos eléctricos como consecuencia de la espantosa intoxicación del aire en sus ciudades, es que la movilidad eléctrica va tomando cierto ritmo de incorporación.

Pero la pregunta es: ¿por qué las grandes automotrices tradicionales se resisten a modificar el paradigma de motorización?, ¿por qué la ma-

yor empresa automotriz del mundo, *Toyota Motor Corporation*, por ejemplo, con sobrada tecnología y respaldo empresarial, no lidera el cambio?

La de Toyota es una mirada apocalíptica, excesivamente conservadora que puede llegar a que una empresa de la magnitud de Toyota quede rezagada con respecto a otras, por ejemplo, Volkswagen.

La respuesta a las preguntas tardó en llegar pero gracias a la honestidad japonesa se nos acerca de la mano de Akio Toyoda, presidente de *Toyota* en una entrevista otorgada a *The Wall Street Journal* (17 de diciembre de 2020, disponible en <https://www.wsj.com/articles/toyotas-chief-says-electric-vehicles-are-overhyped-11608196665>). A continuación algunos destacados:

- » El CEO de *Toyota* dice que los vehículos eléctricos están sobrevalorados.
- » Akio Toyoda dice que la conversión completa a vehículos eléctricos podría costar cientos de miles de millones de dólares y hacer que los autos sean inaccesibles para la gente promedio.
- » El sistema "colapsará" si el Gobierno japonés finalmente pone en marcha el plan con el que el país del sol naciente pretende poner fin a los coches con motor de combustión interna entre 2035 y 2050.
- » Crítica especialmente a los que apoyan al coche eléctrico desvirtuando la sostenibilidad de esta tecnología, a la que acusa de no considerar las emisiones de CO₂ producidas por la generación de energía eléctrica.
- » La parte más dura de su mensaje fue una amenaza directa a los políticos y a la economía de su país mostrando un escenario apocalíptico, al afirmar que si se prohíben los coches a gasolina todo se derrumbará: "El modelo de negocio actual de la industria automotriz se derrumbará, provocando con ello la pérdida de millones de puestos de trabajo". Toyota afirma que "Cuantos

más coches eléctricos se produzcan, más subirá el CO₂".

La de Toyota es una mirada apocalíptica, excesivamente conservadora que puede llegar a que una empresa de la magnitud de *Toyota* quede rezagada con respecto a otras, por ejemplo, *Volkswagen*, que viene realizando una gran apuesta por el coche eléctrico.

Herbert Diess, El CEO de *Volkswagen*, afirma que su grupo ha destronado a *Toyota* como primer fabricante del mundo de automóviles. Ha declarado que el coche eléctrico no iba a tener una repercusión en términos de puestos de trabajo, como la que imaginaban al principio.

En definitiva, es muy probable que puertas adentro los jerárquicos de la industria automotriz tradicional piensen lo mismo que Akio Toyoda, y es más, quizás no quieran ni oír de los vehículos eléctricos, no observando la tendencia progresiva hacia la electrificación.

Mientras tanto, una vez más, vuelven a aparecer como la panacea energética/medioambiental los vehículos que utilizan hidrógeno. Estos presentan un rendimiento mucho menor que un vehículo eléctrico a batería y, paradójicamente, hoy en día el hidrógeno que se utiliza es provisto por las petroleras, ya que para grandes volúmenes y bajo costo, se obtiene del gas metano. ¿Será que la historia se volverá a repetir como en el 2003? Creo que en esta oportunidad, no hay chance. ■

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

Ventilación de las salas de transformación

Sergio García
CAT Miron
www.catmiron.com.ar

En las salas de transformación, equipadas con transformadores de potencia, se debe procurar una buena ventilación de la cámara a fin de impedir que el calor generado, producto de las pérdidas mismas de los equipos, aumente la temperatura ambiente de la sala e impida desarrollar la máxima potencia del transformador.

Para realizar una ventilación correcta de la sala, se deben prever canales de entrada y salida del aire del ambiente, ubicando la entrada de aire frío en el inferior de la sala (por debajo del nivel del transformador) y la salida de aire en la cara opuesta de la sala y por encima del nivel del transformador (lo más cercano del techo posible).

Dichas entradas y salidas de ventilación deben tener sección de pasaje suficiente para permitir una renovación de aire adecuada. Para dimensionarse, se deben seguir los siguientes lineamientos.

Para realizar una ventilación correcta de la sala, se deben prever canales de entrada y salida del aire del ambiente.

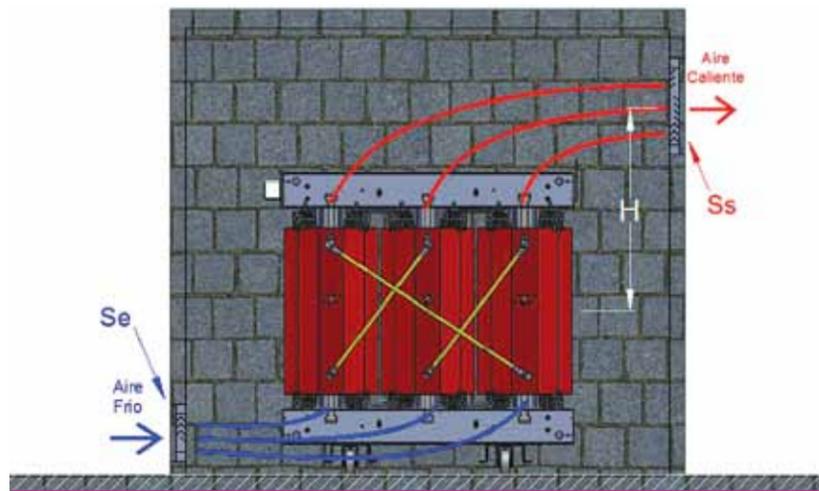


Figura 1



Convección natural

Siempre que sea posible, se deben dimensionar las entradas y salidas de aire por convección natural. Este método se basa en la reducción del peso específico del aire, producto del aumento de su temperatura, a consecuencia de la absorción del calor generado por una fuente de energía, en este caso, las pérdidas presentes en el transformador de potencia.

Teniendo las aberturas para ingreso/egreso de aire, dispuestas como en la figura 1, se puede calcular la sección de salida de aire mediante la siguiente ecuación:

$$S_s = ((0,22 \times P_t) / \sqrt{H}) \text{ m}^2$$

donde:

S_s es la sección de salida de aire de ventilación (m^2), P_t son las pérdidas totales a disipar (suma de pérdidas del transformador en vacío y en cortocircuito a 75°C) (kW), y

H es la distancia entre la mitad de la altura del transformador y la mitad de la rejilla superior (m). Esta ecuación anterior se utiliza para efectuar un aumento medio de la temperatura ambiente de 13°C .

Para cálculos donde la temperatura ambiente requiera otras consideraciones, deberá usarse la siguiente ecuación:

$$S_s = ((10,4 \times P_t) / \sqrt{H \cdot (t_f - t_i)^{3/2}}) \text{ m}^2$$

donde:

t_f es la temperatura máxima permitida para el aire caliente ($^\circ\text{C}$), y

t_i es la temperatura ambiente media diaria prevista ($^\circ\text{C}$).

Debido a que el aire frío es más denso, y por lo tanto ocupa menor volumen que el aire caliente, la rejilla de ingreso de aire puede tener menor tamaño que la de salida.

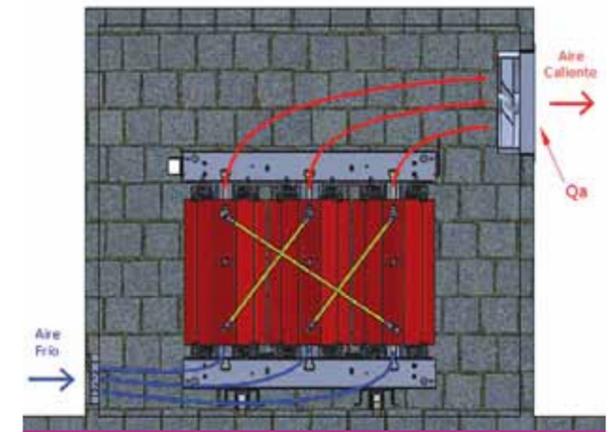


Figura 2

Para una ventilación adecuada de la sala se debe considerar que la relación entre la sección de entrada y de salida de aire no debe ser mayor que:

$$S_s = 1,10 \cdot S_e$$

donde:

S_s es la sección de salida (m^2), y S_e es la sección de entrada (m^2).

Siempre que sea posible, se deben dimensionar las entradas y salidas de aire por convección natural.

Ventilación forzada

Cuando la ventilación natural del recinto no resulta posible, se debe recurrir a la ventilación de la sala por medio de la extracción de aire caliente.

En estas aplicaciones, se debe considerar que todo el calor entregado por los equipos se debe evacuar por el o los extractores de aire. Estos deben estar ubicados en la zona superior del ambiente (ver figura 2).

A continuación, se determina cómo se debe proceder para calcular el caudal de aire (Q_a) que se necesita evacuar con los extractores.

Partiendo del valor del calor específico del aire en condiciones normales de presión y temperatura, se puede demostrar que un metro cúbico de aire absorbe 1 kW/°C de aumento de temperatura por segundo, por lo que con esta cifra, se puede calcular el caudal de aire necesario para la ventilación correcta de la sala.

Debido a que el aire frío es más denso, y por lo tanto ocupa menor volumen que el aire caliente, la rejilla de ingreso de aire puede tener menor tamaño que la de salida.

En general:

$$Q_a = (P_t / (1,16 \cdot \Delta T)) \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_a = ((51,7 \cdot P_t) / \Delta T) \text{ (m}^3/\text{min)}$$

donde:

Q_a es el caudal de aire que se desea extraer (m^3),
 P_t son las pérdidas totales que se disiparán del transformador (kW), y
 ΔT es el aumento permitido de la temperatura del aire ambiente (°C).

El aumento de temperatura ambiente máximo recomendado es de 20 °C; no obstante, para una mejor ventilación de la sala se suele utilizar 15 °C.

Con este valor de 15°C, las ecuaciones anteriores toman los siguientes valores:

$$Q_a = (P_t / 17,4) \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$Q_a = (3,45 \times P_t) \text{ (m}^3/\text{min) (Ec.7)}$$

Mediante el uso de las ecuaciones, se puede determinar cuál debe ser el caudal de aire que se debe extraer de la sala de transformación para que la temperatura ambiente se mantenga dentro del rango de valores permitidos, permitiendo de esta forma que el transformador desarrolle su máxima potencia. ■



FORLI

GABINETES Y CAJAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS



www.forli.com.ar <

UV-LIGHT

DESINFECCIÓN ULTRAVIOLETA



Italavia presenta su nueva línea de equipos de desinfección por luz ultravioleta **UV-LIGHT**. Un efectivo método para la eliminación de virus y bacterias con exactitud del 99.9%

Desinfecte desde amplios ambientes hasta pequeños objetos de uso frecuente aplicando nuestra amplia familia de productos.

Para más información, consultá nuestra web:

www.italavia.com

O contactanos a:

comunicaciones@eltargentina.com



ELIMINAN un 99,9% de virus y bacterias

Italavia

La evolución de la luz

www.italavia.com



EL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA COMIENZA CON NUESTRA MEDICIÓN

Medidores Electrónicos Monofásico HXE12 y Trifásico HXE34

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



 **HEXING-TSI**

El nuevo banco de transformadores en una estación de Edenor

Faraday
www.faradaysa.com.ar

La estación transformadora de General Rodríguez, de Edenor, puso en marcha una nueva dotación de banco de transformadores monofásicos. El equipo, desarrollado por la empresa Faraday, opera en paralelo con otros tres bancos de la misma instalación. Toda la obra se llevó a cabo también gracias a esfuerzos de Transener y Leveltec, entre otros.

Faraday ejecutó los transformadores y demostró la capacidad tecnológica de la industria argentina, habiendo fabricado las máquinas más potentes realizadas en el país tanto trifásicas como monofásicas. Uno de los tres bancos existentes que ya operaban en General Rodríguez también había sido provisto por la empresa, fabricado junto con la francesa GEC Alsthom, y está en servicio desde 1994. En su momento, representó la primera incursión de la empresa en el mercado de los 500 kV. Desde entonces, fortaleció su experiencia y conocimiento con este tipo de máquinas con licencias con Toshiba (Japón), Trafo-Union (Siemens, Alemania) o Marelli (Italia), entre otras, que se unieron a las de Legnano (Italia) y GEC Alsthom (Francia).

Un reto que se presentó fue que el arrollamiento 132 kV tenía que ser apto para trabajar con un vértice del triángulo a tierra de manera continua, porque solo de esa manera permitía que uno de los cables de aislación seca, que conforman la interconexión del triángulo, pudiera fallar a tierra sin que ello requiriera sacar de servicio el banco completo y de forma inmediata.



El contacto con fabricantes de todo el mundo le permitió a la empresa argentina seleccionar los métodos de fabricación y elementos más prácticos y robustos para desarrollar sus propios equipos, todo lo cual explica su liderazgo en menor tasa de fallas de transformadores del país.

Las características técnicas principales del nuevo equipo son las siguientes:

- » 903, 800, 267 MVA; 500, 220 (+/-10x1,5%), 132 kV
- » Impedancias a 800 MVA: XAT-MT de 23%, XAT-BT de 50%, X23MT-BT de 28%
- » Sobretemperaturas: aceite superior de 50 K, media de arrollamientos de 55 K, punto caliente de 68 K
- » Medidas: 12.300 x 7.100 x 11.200 mm
- » Masa total por fase: 335.000 kg

Otro reto consistió en reducir las densidades de corriente hasta 3A/mm² y las sobretemperaturas a 50/55 K, lo cual obligaba a un mayor tamaño de los bobinados y de los equipos refrigerantes.

El diseño y fabricación de un nuevo banco de transformadores para la estación de Edenor no estaban exentas de desafíos. A continuación, el detalle sobre algunos de ellos y cómo se solucionaron.

El arrollamiento de 132 kV

Un reto que se presentó fue que el arrollamiento 132 kV tenía que ser apto para trabajar con un vértice del triángulo a tierra de manera continua, porque solo de esa manera permitía que uno de los cables de aislación seca, que conforman la interconexión del triángulo, pudiera fallar a tierra sin que ello requiriera sacar de servicio el banco completo y de forma inmediata.

Cuando uno de los vértices del triángulo se pone a masa, los otros dos se elevan a una tensión de 132 kV y no de 132 kV/1,73. Esto lleva a que los cabezales de los bobinados tengan una clase de aislación propia de sistema de 245 kV.



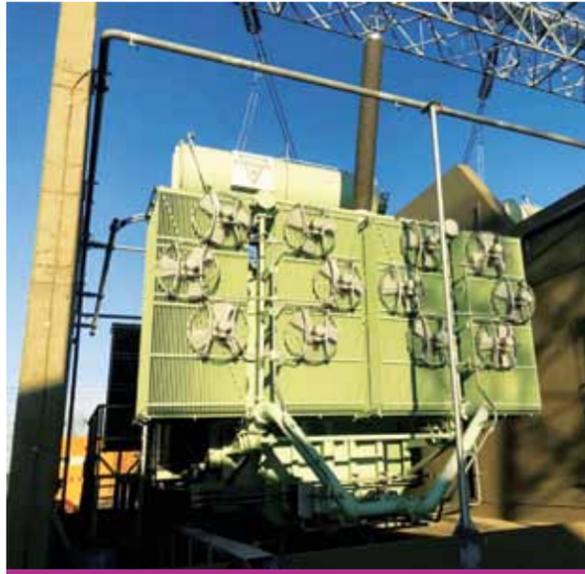
También los terminales y aisladores de salida de este arrollamiento elevan su clase de aislación. Dado que pueden trabajar continuamente con 132 kV plenos respecto de tierra, no pueden valerse de un descargador de sobretensión de 145 kV, porque entonces la tensión de operación estaría por debajo de lo requerido.

Los descargadores de 245 kV pasan a ser obligatorios en el sistema. A la vez, sus tensiones residuales se elevan, por lo que también se hace necesario aumentar el BIL del arrollamiento de baja tensión para tener un margen de seguridad respecto de las residuales. Este pasa de 550 kV a 750.

Cada una de las decisiones de diseño mencionadas llevan a incrementar las distancias aislantes del bobinado de baja tensión (el más cercano al núcleo), por lo cual, entre otras modificaciones aislantes, también creció el diámetro de la columna bobinada.

Reducción de densidades de corriente y sobretemperaturas

Otro reto consistió en reducir las densidades de corriente hasta 3A/mm² y las sobretemperaturas a 50/55 K, lo cual obligaba a un mayor tamaño de los bobinados y de los equipos refrigerantes. Sumadas a un papel termoestabilizado, tales modificaciones concluyeron en un banco con mayor margen de sobrecarga y, a la vez, menor envejecimiento térmico de las estructuras aislantes.



La empresa Faraday tomó el compromiso de controlar la presión acústica de sus equipos.

Tal sistema enchufable fue sometido a ensayos de recepción del transformador y dio lugar a torres de ensayo auxiliares.

Reducción del ruido

La empresa Faraday tomó el compromiso de controlar la presión acústica de sus equipos. Para satisfacer este requisito, los ventiladores de todas sus máquinas son de bajo nivel de ruido. Asimismo, el núcleo se monta en estructuras que reducen la transmisión acústica debido a la magnetostricción al resto de la estructura mecánica.

Además, para cumplir con las pérdidas de vacío requeridas, el transformador cuenta con chapa de hierro silicio de la más alta calidad tratada con láser, lo cual también reduce el ruido magnético.

Todas estas características favorecen las tareas de mantenimiento y las condiciones de seguridad del personal.

Impulso atmosférico

Otro reto fue la reconsideración de las estructuras aislantes de cabezales y primeras secciones de bobinados responsables de administrar transitorios de alta frecuencia, puesto que las últimas ediciones de la norma IEC 60076-3 recomiendan el ensayo con onda cortada como ensayo de rutina en transformadores $U_m > 170$ kV con una tensión 10% mayor que el valor de BIL.

Salidas de baja tensión enchufables

Tradicionalmente, en el banco de transformadores, los aisladores eran de tipo aceite-aceite y separaban el aceite del transformador del ducto de salida de baja tensión diseñado para cable de "olio fluido". En el banco nuevo, tal separación no se produce, porque la salida de los ductos se realiza con elementos enchufables de epoxi, especialmente diseñados para recibir un cable seco con terminal de 245 kV.

Otros desafíos

El nuevo banco de transformadores cuenta con aisladores RIP poliméricos en media y alta tensión. Además, dado que el silicagel de los secadores no necesita recambio, los secadores de aire son autorregenerantes. Y por otro lado, todas las cañerías provenientes del transformador se reúnen en un cuadro de válvulas, un punto de acceso para realizar la mayoría de las operaciones sobre el fluido aislante. Todas estas características favorecen las tareas de mantenimiento y las condiciones de seguridad del personal.

Por último, el equipo remueve la humedad contenida en el aceite por descomposición térmica de la celulosa, manteniendo así el aceite en muy buenas condiciones y extendiendo la vida útil del transformador. ■

ECONOMIA DE EMERGENCIA
 EN UNA EMERGENCIA, NO HAY NADA MÁS IMPORTANTE QUE HABER HECHO BIEN LOS NÚMEROS:
 WAMCO ES LO MÁS ECONÓMICO.

BATERÍA PREMIUM DE ABSOLUTA CONFIABILIDAD
 Expectativa de vida mínima de 4 años
 Control inteligente que monitorea su estado de carga

GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO
 Testeo automático de faros en forma permanente
 Eleva el estándar de seguridad de la instalación

MAXIMA VERSATILIDAD
 Modelos opcionales para uso exterior, monitoreo a distancia o permanente
 Elección de la fuente luminosa a gusto del usuario
 Opción de uso con faros halógenos, faros led o luminarias no autónomas

EQUIPOS DE ILUMINACION DE EMERGENCIA WAMCO
 Central Inteligente MC12 G03

CALIDAD DISEÑADA PARA QUE LO CARO RESULTE ECONOMICO

WAMCO
 VISIÓN ARGENTINA, MISIÓN DE CALIDAD

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 9001-2008

Corriente continua en líneas de alta y extra alta tensión

Ing. Leonardo Casteras
UTN Regional Buenos Aires
lcasteras@frba.utn.edu.ar

Nota de la redacción. El artículo aquí presentado fue elaborado por Editores SRL en base a la presentación que el ingeniero Leonardo Casteras hizo en la reunión del 12 de noviembre convocada por el Instituto Argentino de Energía "Gral. Mosconi", disponible en YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=e6kiOU2WaQE>). El trabajo, además, se formula en el marco de proyectos de investigación sobre corriente continua de UTN Buenos Aires, junto con UTN Pacheco, el centro de investigaciones de Pacheco y la colaboración de la UCA.

La corriente alterna ha predominado en las redes eléctricas, y así sigue siendo. Pero a partir del desarrollo de la electrónica de potencia, la corriente continua en extra alta tensión viene a solucionar problemas de complejidad de redes de corriente alterna. Las redes de corriente alterna se volvieron muy complejas, muy malladas y tienen problemas de estabilidad, entre otros, que puede resolver de manera muy efectiva la corriente continua, como se verá en lo que sigue.

Ventajas del sistema HVDC

- » Transmisión de grandes bloques de potencia a grandes distancias
- » Posibilidad de acoplar asincrónicamente dos sistemas eléctricos
- » Posibilidad de operar con un solo polo
- » Mejora la estabilidad de la red, dado el acoplamiento asincrónico.
- » Reducción de franja de servidumbre
- » Reducción de costos operativos
- » Aislamiento de transmisión de señales inestabilizantes entre sistemas

Actualmente, en el mundo hay instalados sistemas HVDC por un potencia total de 317.721 MW.

Los sistemas que están vinculados en corriente alterna se pueden vincular en continua, o se puede alimentar radialmente otro sistema con la posibilidad de tener un vínculo asincrónico con dos objetivos principales: adaptar la frecuencia (en alterna, interconectar redes de distinta frecuencia no es posible) o aislar fallas o problemas de estabilidad en redes aledañas.

Otra ventaja destacada es la posibilidad de operar sin un polo. La corriente alterna es trifásica y si se pierde una fase, no se puede seguir transmitiendo con las otras dos. En continua, en cambio, si se pierde un polo, aún hay posibilidad de seguir transmitiendo, se reduce a la mitad, pero no se pierde el vínculo.

Principales aplicaciones

- » Transmisión entre dos subestaciones
- » Conversoras back-to-back (adaptadores de frecuencia)
- » Sistema de transmisión HVDC multiterminal
- » Conexión de unidades de generación (energía renovable) a la red
- » Interconexión con sistemas aislados remotos (islas)



Una cadena típica de HVDC puede considerarse con un generador en un extremo, línea de transmisión de alterna que llegan hasta la estación convertidora, un electroducto, otra estación convertidora para hacer la ondulación, la red de alterna de llegada, las líneas de distribución, y el otro extremo, los lugares de consumo.

HVDC en el mundo

Actualmente, en el mundo hay instalados sistemas HVDC por un potencia total de 317.721 MW, de los cuales 285.397 son de electroductos (95.705 km), y 32.324, de sistemas back-to-back. En proyecto, hay 56.230 MW (15.799 km).

Como se puede observar, esta tecnología tiene gran relevancia, sobre todo en países de grandes superficies, por el beneficio que significa para cubrir grandes potencias y grandes distancias. La proporción de potencia instalada HVDC en el mundo es la siguiente:

- » África: 1%
- » América del Norte: 10%
- » América del Sur: 6%
- » Asia: 70%
- » Europa: 12%
- » Oceanía: 1%

En el ranking de sistemas instalados de mayor potencia, llama la atención la aparición, en el sépti-

mo lugar, de la instalación de Río Madeira, en Brasil (ver tabla 1).

Comparación entre sistemas de corriente alterna y de corriente continua

La franja de servidumbre es el principal motivo de que la corriente continua implique un electroducto para unir dos regiones punto a punto. Para la misma potencia transportada, la cantidad de líneas en alterna es superior a la de continua. Mientras mayor sea la distancia que se necesita cubrir, mayor será el ahorro implicado.

Por otro lado, se sabe que la corriente alterna tiene un límite de distancia en la transmisión de potencia, por efecto de la reactancia de la línea según la fórmula 1.

$$P = [(V_s V_r) / X_{L(l)}] \cdot \text{sen}(\delta) \quad [1]$$

Como se observa, la potencia depende de la longitud, por lo tanto, si se desea transmitir potencia en grandes distancias, es necesario colocar estaciones intermedias de maniobra y compensación. En corriente continua, este problema no existe. El sistema permite transmitir por largas distancias con un solo vínculo.

En continua hay pérdidas por efecto corona, porque depende del gradiente del potencial alrededor del conductor. Pero si bien ese efecto no se elimina,

Puesto	Continente	País	Longitud	Tensión	Potencia	Año de inicio	Tipo de conversión
1	Asia	China	3.324 km	1.100 kV	12.000 MW	2019	Thyr
2	Asia	China	1.620 km	800 kV	10.000 MW	2017	Thyr
3	Asia	China	2.192 km	800 kV	8.000 MW	2014	Thyr
4	Asia	China	1.660 km	800 kV	8.000 MW	2014	Thyr
5	Asia	China	1.489 km	800 kV	8.000 MW	2021	Thyr/IGBT
6	Asia	China	2.090 km	800 kV	7.200 MW	2013	Thyr
7	América del Sur	Brasil	2.375 km	600 kV	7.100 MW	2013	Thyr
8	Asia	China	2.000 km	800 kV	6.400 MW	2015	Thyr
9	Asia	China	1.980 km	800 kV	6.400 MW	2010	Thyr
10	Asia	China	1.800 km	800 kV	6.400 MW	2016	Thyr

Tabla 1. Ranking de potencia de sistemas HVDC instalados en el mundo

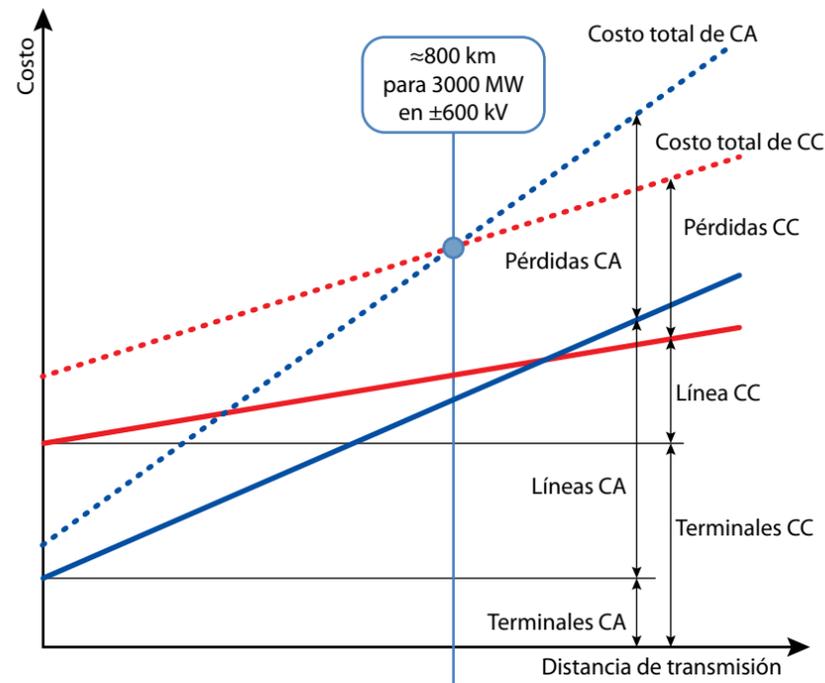


Figura 1. Costo total de una línea de alta tensión en alterna y en continua en función de la distancia

las pérdidas son menores. Las pérdidas joule son de corriente puramente resistiva, por lo que la corriente no se incrementa por el transporte de reactiva.

Una comparación entre alterna y continua se muestra la figura 1.

Las líneas rellenas no consideran las pérdidas, y la punteadas sí. Si se evalúa el costo con respecto a la distancia, mientras mayor es la distancia, más conveniente es la continua, es decir, realizar el electroducto y la interconexión con corriente continua. La pendiente depende de la franja de servidumbre, y llega un punto de conveniencia en el que para distancias mayores a ese punto, conviene económicamente trazar la línea de corriente continua.

La distancia del punto clave puede variar, pero está aproximadamente entre los 800 y los 1.000 km. Dependerá del nivel de tensión y de la potencia que se transmitirá. En países con grandes distancias entre fuente de generación y demanda, se convierte en una opción interesante.

Respecto de costos, un proyecto en alterna de 5.000 MW en una distancia de 1.400 km y con vida

útil de 30 años, considera el total del costo, del cual el 34% son pérdidas, el 54% son costos de línea y el 12% son costos de estación transformadora. Pero para la misma potencia en corriente continua, con nivel de tensión de 500 kV, el costo total se reduce un 17% respecto de alterna, y los costos serán de 30% de pérdidas, 37% de línea y 33% de estaciones convertidoras. También en continua, pero con un nivel de tensión de 800 kV, los costos totales implican un 64% de lo que sería en alterna, de lo cual 36% se va en pérdidas, 25% de costos de línea y 39% de costos de la estación convertidora.

Mientras mayor es la distancia, llega un punto en el que es más conveniente la continua, es decir, realizar el electroducto y la interconexión con corriente continua.

Tecnologías existentes

En la estación convertidora se necesita electrónica de potencia que realice la rectificación en un extremo para transmitir en corriente continua por la línea, y en el otro extremo, un esquema similar para realizar la ondulación. Entonces, se utilizan dos grandes tipos de tecnologías HVDC:

- » LCC (del inglés, "Line Commutated Converter")
 - Conmutación de válvulas realizada por la tensión de línea
 - Tiristores como elemento de conmutación
- » VSC (del inglés, "Voltage Source Converter")
 - Autoconmutados con convertidor IGBT
 - Utiliza PWM

LCC es la considerada como clásica, y maneja altos niveles de tensión y potencia. VSC es la conocida como tecnología nueva o moderna, limitada a niveles de tensión, pero con la particularidad de no necesitar potencia reactiva del sistema. LCC toma un gran nivel de potencia reactiva del sistema, en el orden del 50 o 60% de la potencia activa transmitida, dado el principio de funcionamiento de un tiristor. Para lo que es multiterminal se suele recurrir a VSC y para punto a punto, LCC.

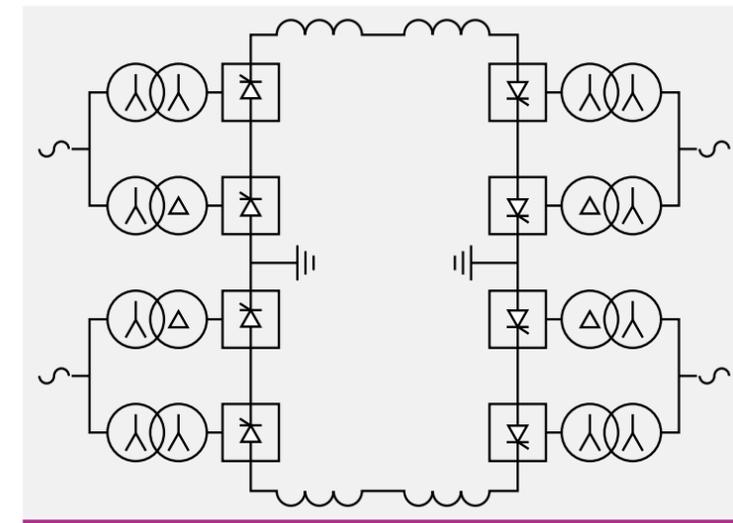


Figura 2. Configuración bipolar típica

[En alterna,] si se desea transmitir potencia en grandes distancias, es necesario colocar estaciones intermedias de maniobra y compensación. En corriente continua, este problema no existe.

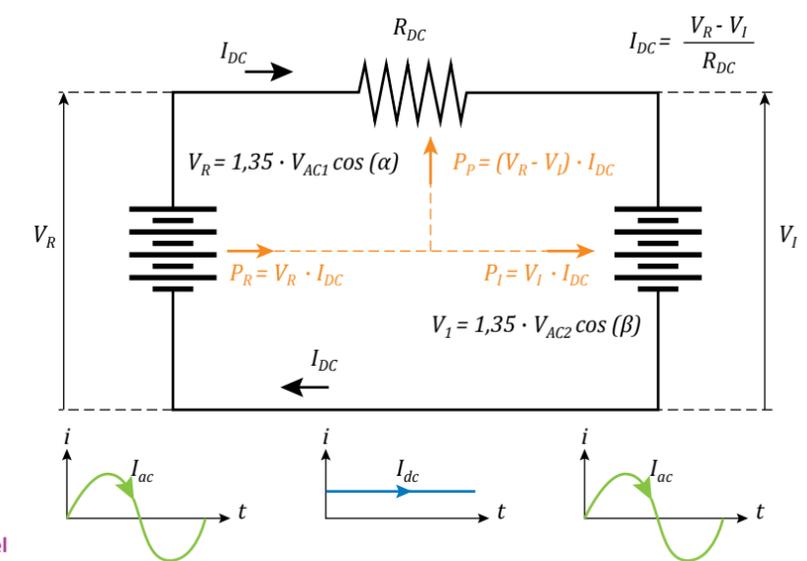


Figura 3. Esquema circuital del sistema de transmisión

**¿CANSADO DE ADAPTARTE
A UN PRODUCTO NUEVO?**

Rompé tus paradigmas, llegó

RENOVATIO®

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

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



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

**CUANDO MEDIR BIEN
ES LO MÁS IMPORTANTE**



Medidor de campos
eléctricos para altas
y bajas frecuencias
HI2200



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

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

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



Montaje en panel
DIN o ANSI
Tarjeta de
entradas/
salidas

Slots para tarjetas
"plug and play"

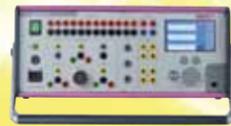


MI-3290
Analizador de tierra
Frecuencia variable
Medidor de
resistencia de tierra,
tierra específica y
de tensión de paso
y contacto



Meter Test Equipment

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



KoCoS
A FRIEND OF ENERGY

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



suparule
Medidor de
altura de cables
600E



IMPORTA - REPRESENTA - DISTRIBUYE

Salcedo 3823 (C1259ABY) CABA | Argentina
Telefax: +54 11 4922-9702 /9996
vimelec@vimelec.com.ar | www.vimelec.com.ar

**APA AMARRES
PREFORMADOS
AEREOS**

Somos una empresa dedicada a la *fabricación y distribución de
preformados y herrajes* para el sector eléctrico y de telecomunicaciones.

**MÁS DE 20 años
DE EXPERIENCIA**

*Nuestros clientes nos eligen por
CALIDAD, COMPROMISO Y CAPACIDAD*

AMARRES - HERRAJES - ACCESORIOS



**TE ASESORAMOS
en tus proyectos**

ATADURAS - ARMOR RODS - RETENCIONES - ACCESORIOS - SUSPENSIONES
EMPALMES - ARMOR GRIP - MÉNSULAS - SOPORTES - ANCLAJES - MORSETERÍA

ENCONTRÁ todos nuestros productos:

www.preformadosapa.com

*Contamos con stock permanente
y distribución de productos*

[preformadosapa.ok](https://www.facebook.com/preformadosapa.ok)

+ 54 9 11 3689-9004 - 011 2200-7099

ventas@preformadosapa.com - administracion@preformadosapa.com

Diego de Carvajal 83 - Hurlingham - Buenos Aires



El comportamiento de la demanda eléctrica en noviembre



Fundelec
www.fundelec.com.ar

Fuente: CAMMESA

En noviembre de 2020, la demanda neta total del MEM fue de 10.090,9 GWh, un 4,2% menos que en noviembre de 2019 y un 0,8% más que en octubre de 2020.

Del consumo total de este mes, el 44% (4.439 GWh) pertenece a la demanda residencial, mientras que el sector comercial representó 27% (2.754,4 GWh) y el industrial 29% (2.897,5 GWh). También, en comparación interanual, la demanda residencial ascendió un 1,4%, la comercial cayó 11,3% y la industrial bajó un 5,8%.

En torno al consumo de potencia, 22.289 MW es el máximo consumo de potencia de noviembre, contra el récord de 26.320 MW de febrero de 2018 y 41.991 MW de potencia instalada.

La demanda eléctrica en los últimos doce meses registra seis meses de baja (abril, mayo, agosto, septiembre, octubre y noviembre) y seis meses de suba (diciembre de 2019, enero, febrero, marzo, junio y julio). Hasta el momento, los once meses del 2020 presentan una caída del 1,7%. En cambio, el año móvil (diciembre de 2019 a noviembre de 2020) presenta un descenso de 1,1%.

En noviembre de 2020, la demanda neta total del MEM fue de 10.090,9 GWh, un 4,2% menos que en noviembre de 2019 y un 0,8% más que en octubre de 2020.

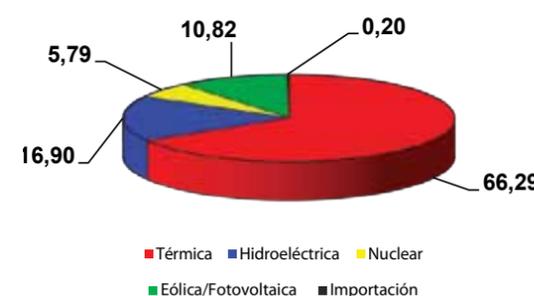
Consumo mensual a nivel regional

En cuanto al consumo por provincia, en noviembre, 21 fueron las provincias y empresas que marcaron descensos: Chubut (22%), Formosa (13%), Corrientes (10%), Santa Cruz (8%), Chaco (8%), San Juan (7%), La Pampa (6%), Santiago del Estero (4%), Mendoza (3%), Neuquén (3%), EDELAP (3%), Córdoba (2%), La Rioja (2%), Salta (2%), San Luis (2%), Jujuy (1%), Misiones (1%), Santa Fe (1%), Tucumán (1%), entre otros.

En tanto, cinco provincias presentaron ascensos: Catamarca (4%), EDES (4%), EDEN (3%), EDEA (1%) y Entre Ríos (1%). Mientras que, Río Negro mantuvo su consumo con respecto al año pasado.

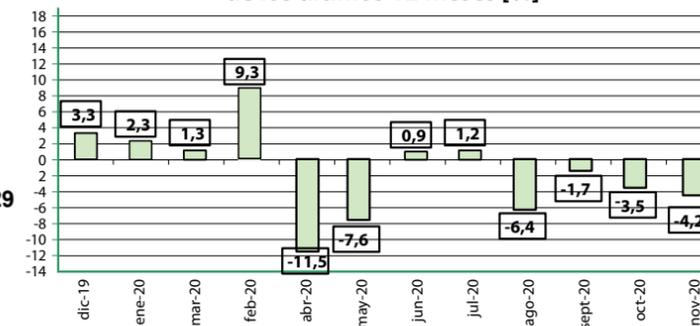


Generación por tipo de origen noviembre 2020 - en %



Fuente CAMMESA. Elaboración: FUNDELEC

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



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

- » Buenos Aires (provincia de Buenos Aires, sin contar conurbano bonaerense): +6%
- » Centro (Córdoba y San Luis): -2%
- » Comahue (La Pampa, Río Negro y Neuquén): -2,1%
- » Cuyo (San Juan y Mendoza): -4,3%
- » Litoral (Entre Ríos y Santa Fe): -0,1%
- » Metropolitana (Buenos Aires y su conurbano): -6,1% (-4,3% de Edenor y -8,2% de Edesur)
- » NEA (Chaco, Formosa, Corrientes y Misiones): -8,1%
- » NOA (Tucumán, Salta, Jujuy, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero): -1,5%
- » Patagonia (Chubut y Santa Cruz): -19%

Datos de generación

Acompañando el comportamiento de la demanda, la generación local presentó un crecimiento: fue de 11.690 GWh para este mes contra 10.641 GWh registrados en noviembre de 2019. Además, la participación de la importación presentó una caída. Se importaron 24 GWh para noviembre de 2020, prácticamente de origen renovable y de excedentes hidráulicos, concentrada en días de alta exigencia.

La generación hidráulica bajó considerablemente y se ubicó en el orden 1.980 GWh en noviembre de 2020 contra 2.875 GWh en el mismo periodo del año anterior.

Así, este mes sigue liderando ampliamente la generación térmica con un aporte de producción de 66,29% de los requerimientos. Por otra parte, las centrales hidroeléctricas aportaron el 16,90% de la demanda, las nucleares proveyeron un 5,79%, y las generadoras de fuentes alternativas un 10,82% del total. La importación representó el 0,2% de la demanda total.

Hasta el momento, los once meses del 2020 presentan una caída del 1,7%.

Datos específicos de la pandemia (del 20 de marzo al 17 de diciembre)

Según informa CAMMESA, la caída interanual acumulada en la demanda de comercios y servicios (principalmente supermercados y otros centros comerciales), desde el 20 de marzo hasta el 17 de diciembre, es de 14,8% comparada con el mismo periodo de 2019. Aunque en la industria en total, para el mismo periodo, la caída solo es de 0,8%, desde

marzo hasta junio de 2020 existió una baja cercana al 50%, que luego logró recuperarse.

Si comparamos las primeras tres semanas de diciembre de 2020 (ya sin aislamiento en la mayoría de las regiones del país) para días similares en cuanto a temperatura (para este caso 23 °C, valor esperado para el periodo) y tipo de día (hábil), con respecto a los mismos días de diciembre 2019, en valores medios se observa una suba de la demanda total alrededor de 1,1%.

En este mes se destaca el repunte de consumo en industrias vinculadas a la alimentación, el comercio y los servicios, aunque no compensan las pérdidas de meses anteriores.

A diferencia del mes de anterior, noviembre de 2020 solo fue alcanzado por el aislamiento en los primeros ocho días (aunque con diferentes niveles de exigencia según la provincia), algo que, sin embargo, aún está impactando principalmente en la baja de la gran demanda.

Ahora bien, observando la demanda GUMA (60% de la gran demanda donde se tiene datos diarios), desde finales del mes de abril y durante los meses de mayo, junio y julio se fue recuperando levemente el consumo a medida que se flexibilizaron algunas actividades en distintas regiones del país, alcanzando hoy alrededor del 98% de su demanda previa.

El consumo industrial es el que explica la variación en la gran demanda que, en general, fue aumentando en todas las ramas. En este mes se destaca el repunte de consumo en industrias vinculadas a la alimentación, el comercio y los servicios, aunque no compensan las pérdidas de meses anteriores. Además, las principales recuperaciones se observan en las actividades relacionadas a la extracción de petróleo, productos metálicos no automotor, empresas de la construcción, madera y papel, la industria textil y la automotriz. No obstante, en la comparación con la última semana hábil previa a la cuarentena, la caída de la industria llega al 3,4%. Algunos de los sectores que más se recuperaron en el último mes fueron madera y papel, con 11,9%, y petróleo y minerales, con una suba de 5,3%.

En relación a la semana previa a la cuarentena para días hábiles, se observa una mayor recuperación de la demanda desde los últimos días de octubre, desde la aplicación del Distanciamiento Social, Preventivo y Obligatorio (DISPO). Si se observa la segunda semana de diciembre, la gran demanda pasa de una caída de algo más del 37% a un valor alrededor de 3%, es decir, casi alcanzado la misma demanda previa a la cuarentena (sin ALUAR). ■

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



70 1950 2020 **vefben**
INDUSTRIAS ELECTROMECAÑICAS

Productos Industria Argentina

Auxiliares de mando y Señalización

Selector Automático de Fases

Voltímetro enchufable

Seccionador ITC

Voltímetro digital para tablero

Amperímetro digital para tablero

Secuencímetro

Protector de Tensión Monofásico y Trifásico

Control de Secuencia de Fases

Elementos para señalización luminosa con tecnología LED

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

Ya comenzó..., la comercialización pre-inauguración.



☎ 112200-7099
🌐 www.tubostpa.com

TPA



LÍNEA DE PRODUCTOS LED
2021



strand

Un paso más allá de lo conocido en iluminación

Luminaria marca STRAND modelo RS 320 LED, utilizado para iluminar el Paseo Del Bajo (CABA)



Dirección: Pavón 2957 (C1253AAA) - República Argentina - Buenos Aires
Tel / Fax: (54-11) 4943-4004 (54-11) 4941-5351
E-mail: info@strand.com.ar | Web Site: www.strand.com.ar

Nuevos shelters de extrema resistencia

Nöllmann
www.nollmann.com.ar

Nöllmann presenta su shelter en altura *Nollhouse*. La sala está construida de forma tal que asegura una larga vida útil, con estructura de calidad y equipamiento técnico a la altura de los entornos industriales más exigentes.

Como punto sobresaliente, el shelter pasó con éxito el ensayo balístico sobre sus paredes. La prueba se realizó con distintos calibres y distancias, de acuerdo a la norma EN 1522. Los resultados fueron los siguientes:

- » Calibre 38 a 5 y 10 m de distancia: la munición no traspasó el panel, hubo una pequeña abolladura
- » Calibre 45 a 5 y 10 m de distancia: la munición no traspasó el panel, de cinco impactos todos penetraron la primera chapa galvanizada y solo tres municiones abollaron la última chapa, el resto quedaron dentro del panel.
- » Calibre 44/40 a 10 m de distancia: la munición no traspasó el panel, de diez impactos, nueve municiones abollaron la primera chapa y solamente una penetró la primera chapa y llegó hasta la última chapa, abollándola.



Asimismo, el equipo fue sometido a ensayos contra impacto y antivandálicos de extrema dureza, y ambos fueron pasados con éxito. La figura 2 es un ejemplo de esto.

En lo que sigue, una descripción detallada del nuevo shelter, que explica también por qué pasó con éxito tales ensayos, entre otras cosas.

Estructura de base

La estructura de la sala está diseñada para soportar las cargas propias del transporte y su instalación, considerando las cargas estáticas correspondientes.

Está conformado por un perfil de acero UPN 220, 200 o 160. El valor de carga se verifica mediante cálculo estructural, con un promedio de 1250 kg/m², considerando además, el peso de la estructura de la sala.

Los refuerzos intermedios de soportación son perfiles de acero IPN 220, 200 o 160, mientras que los transversales son de acero UPN 200, 160 o 140 y los longitudinales, de UPN 100. El valor preciso se define siempre en función del volumen de la sala.



Figura 1. El ensayo balístico fue superado con éxito. Ninguno de los calibres y distancias probados logró atravesar el panel



Figura 2 (video). El shelter es sometido a impactos de extrema dureza y los resiste exitosamente

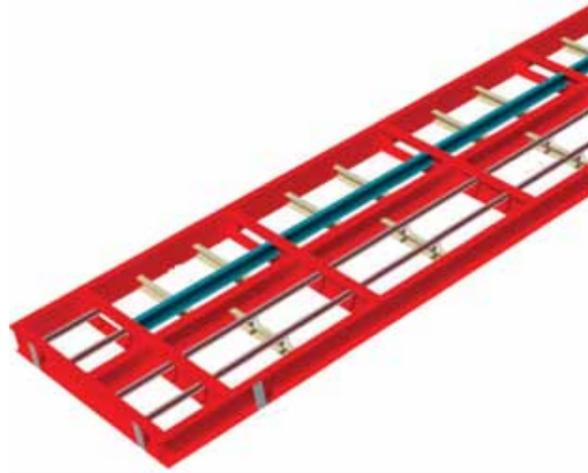


Figura 3. Ejemplo de bastidor inferior con perfiles de acero UPN/IPN

Solo personal certificado ejecuta todas las soldaduras. Para el amure en base, según ingeniería civil, se pueden proveer bases metálicas de fijación para su anclaje.

Antes de comenzar la fabricación, la memoria de cálculo se pone a disposición y revisión del cliente.

Bastidor inferior de piso

El perímetro del bastidor inferior se fabrica con perfiles UPN/IPN según especificación de planos estructurales y memoria de cálculo. Dicha memoria se calcula para la sobrecarga solicitada según especificación técnica del cliente.

El piso de la estructura está compuesto por bandejas de piso, con aislación térmica. Por encima se



Figura 5. Bandejas de piso con aislación térmica



Figura 4. Tratamiento del bastidor de piso

colocan chapas de acero, con un espesor de 4,2 o 6 mm, sobre las cuales luego se añade un recubrimiento térmico en goma antideslizante, autoextinguible conductivo.

Una vez que todos los perfiles del bastidor se encuentran soldados, se realiza un proceso de granallado para la eliminación de contaminantes de la superficie del bastidor, logrando así una mayor uniformidad en la preparación de su superficie.

Bandejas de piso

A nivel del ala inferior de la estructura metálica, se fija un cerramiento de chapa de acero galvanizado de 1,2 a 1,6 mm de espesor, plegado y fijado a la primera para contener la aislación térmica, cuya densidad y tipo será la misma que se utilizará en las paredes y techo. Esta chapa se calcula en función de soportar el peso del equipamiento junto con la estructura de la sala.

El piso cuenta con recubrimiento térmico con retardo al fuego y un recubrimiento antideslizante

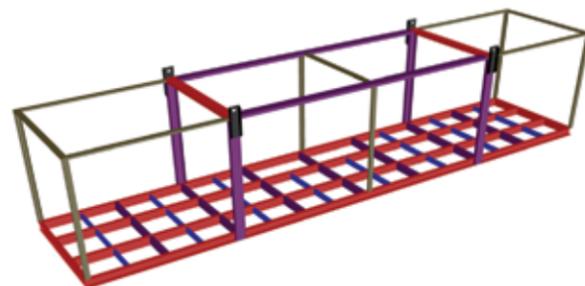


Figura 6. Ejemplos de pórticos con UPN

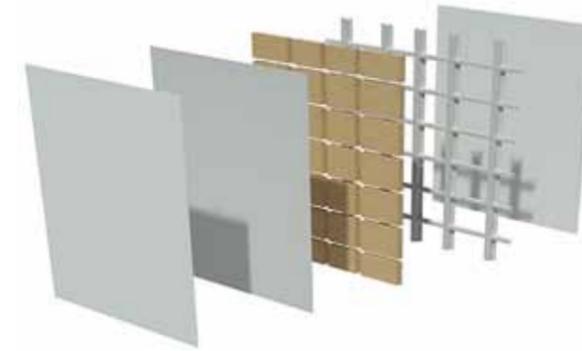


Figura 7. Revestimiento estándar de las paredes. Las capas componentes son: chapa pintada exterior blanca, placa de plástico reforzada con fibra de vidrio, aislación térmica, emparrillado de pared y chapa pintada interior blanca de 1,25 mm de espesor. En total, la pared suma un espesor de 56,55 mm.

para tráfico pesado. Se suministran placas removibles de accesos, cuyo tamaño y ubicación se definen en la etapa de ingeniería de modo tal que no interfieran con los perfiles principales de la estructura base.

Todas las entradas poseen sellante con retardo al fuego. Asimismo, se presenta una solución con componentes marca *Icotek* para aprobación y visto bueno del cliente.

Pórticos (arcos estructurales)

El esqueleto principal de los pórticos se fabrica con perfiles UPN 200 o 100. Estos están distribuidos en la sala para soportar el izaje de la estructura completa sin sufrir deformaciones. Dos de los arcos cuentan con orificios para la colocación de los cánamos de izaje, garantizando cuatro puntos de izaje. Estos son aptos para eslingar el shelter sin necesidad de perchas.

Revestimiento de paredes estándar

Sobre los pórticos y por encima de del bastidor inferior se colocan chapas de acero galvanizado en frío pintadas de color RAL 7035 para proteger al esqueleto del shelter. Cuentan con pestañas plegadas para la colocación del revestimiento externo e interno de las paredes.



Figura 8. Paredes revestidas de forma estándar, foto real

El revestimiento externo se compone de una chapa prepintada blanca de 0,7 mm de espesor, y por detrás se coloca una placa de plástico reforzada con fibra de vidrio de 2,8 o 3 mm de espesor. Entre medio de los pórticos de izaje se colocan emparrillados de pared, conformados por perfiles "U" y omega, los cuales sirven de soporte para la colocación de aislación térmica a base de placas de lana de roca o lana de vidrio no tóxica, con una densidad de 40 a 60 kg/m³, resistente al fuego para garantizar la instalación en ambiente con alta variación de temperaturas. Esto está sujeto al cálculo térmico que se realiza en la etapa de ingeniería.

Según el resultado del cálculo, se considerará o no que los paneles sean removibles para que accedan los equipos de mantenimiento de equipos que se encuentren contra el muro exterior.

El emparrillado, además de albergar la aislación térmica, sirve como soporte de estructura adicio-

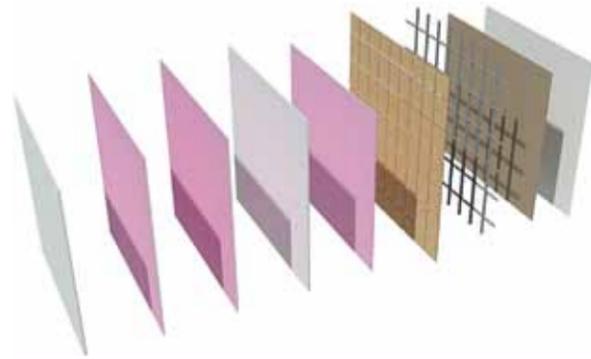


Figura 9. Revestimiento especial de paredes. Las partes son: una bandeja de contención exterior de 2 mm de espesor, dos placas de yeso de 12,5 mm de espesor resistentes al fuego, una manta de fibra cerámica de alta densidad, otra placa de yeso similar a las dos primeras, una lana de roca, refuerzos reticulados internos, lana de vidrio de 25 mm de espesor y una placa de contención interior de 1,25 mm. En total, la pared suma un espesor de 105,25 mm.

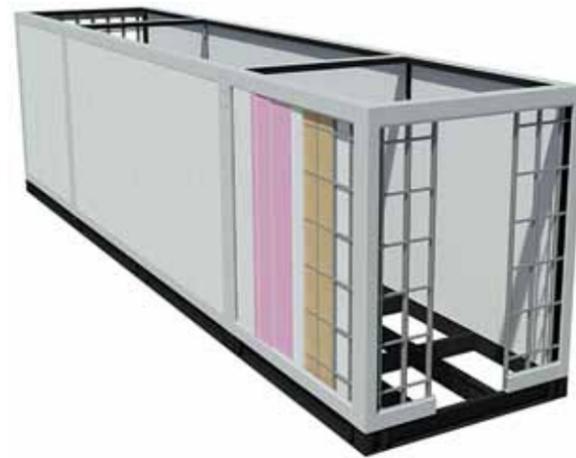


Figura 10. Shelter especial con paredes revestidas

nal, lo cual garantiza la colocación y amure de tableros en pared sin sufrir deformaciones.

Las uniones en todos sus lados se diseñan y fabrica de manera tal de prevenir las pérdidas de aire acondicionado y presurización y la entrada de polvo y lluvia.

Toda la cubierta del techo cuenta con sellado de silicona y sus fijaciones se realizan con tornillos autoperforantes o remache pop de aluminio/innox. Todos los paneles exteriores y de cielorraso cuentan con sellado de silicona y se fijan mediante soldadura según corresponda. En todos los casos, son ignífugos e incombustibles según requerimientos.

Revestimiento de paredes especiales hasta FR120 y antivandalismo

Para aplicaciones especiales, *Nöllmann* cuenta con un diseño para las paredes de los shelters que garantiza la norma FR120.

En este caso, la pared se conforma de varias placas. Sobre los pórticos se colocan chapas de acero galvanizado en frío pintadas de color RAL 7035 para proteger al esqueleto del shelter de igual forma que las paredes estándar.

El revestimiento externo se compone por chapas galvanizadas de 2 mm de espesor, las cuales

cuentan con pestañas (estilo bandeja de contención) para alojar dos placas de yeso de 12,5 mm, luego se coloca la primera capa de aislación térmica, la cual se compone de manta de fibra cerámica de alta densidad (128/1.200°). A continuación, siguen otra placa de yeso como garantía extra de protección, lana de roca entre el reticulado interno del shelter en la parte frontal y una capa de lana de vidrio en su parte posterior. Para finalizar, se coloca una chapa de espesor 1,25 mm como terminación interna.

Puertas

Las puertas contienen las mismas características de las paredes, se consideran dos tipos de puertas.

Unas son puertas metálicas con aislación térmica para acceso de personal, montadas sobre bisagras tipo piano de acero inoxidable, con barras antipánico por su interior y manilla de cerradura con llave por el exterior, considerando un ángulo de apertura mínimo hacia el exterior de 110°, con cierre de puerta hidráulico. Estas sobresalen del shelter para conservar dimensiones internas. Sus características generales son las siguientes:

- » Doble, de entrada y salida de equipos
- » Dimensiones de 2,5 x 2,5 m (a definir en etapa de ingeniería)



- » Una de las hojas destinada a puerta de escape de 0,7 x 2 m
- » Las dos puertas abren en el sentido de salir de la sala
- » Las puertas tienen bisagras y herrajes de acero inoxidable
- » Las dos puertas tienen sello con burlete tipo automotriz para mantener una presión positiva en el interior de la sala con respecto al ambiente exterior y un grado de estanqueidad adecuado
- » Las dos puertas tienen barra antipánico

Como punto sobresaliente, el shelter pasó con éxito el ensayo balístico sobre sus paredes.

Las otras puertas son de dos hojas para el paso de equipos de gran volumen. Las hojas se mantienen fijas mediante una cerradura interior. También con bisagra tipo piano y dispositivo antipánico, sobresalen del shelter para conservar dimensiones in-

Figura 11. Puertas del shelter



ternas. Sus características generales son las siguientes:

- » Doble, con zonas de presurización
- » Dimensiones de 0,9 x 2 m (a definir en etapa de ingeniería)
- » Una de las hojas destinada a puerta de escape de 0,7 x 2 m
- » Las dos puertas abren en el sentido de salir de la sala
- » Las puertas tienen bisagras y herrajes de acero inoxidable
- » Las dos puertas tienen sello con burlete tipo automotriz para mantener una presión positiva en el interior de la sala con respecto al ambiente exterior y un grado de estanqueidad adecuado
- » Las dos puertas tienen barra antipánico

Se provee también un juego de llaves maestras con cada una de las puertas, una llave única que abre todas las puertas de la sala.



Figura 12. Shelter con cáncamos de izaje removibles



Figura 13. Detalle de izaje de shelter de 13,3 metros de largo con eslingas

Resistencia al fuego F60

Todas las partes estructurales, cubiertas, paredes, puertas y ventanas cumplen con el requerimiento de resistencia al fuego (llama directa) de una hora (F60).

Techos

El techo del shelter tiene pendiente hacia ambos lados, con un ángulo mayor al 5% para evitar que se estanque el agua. Suma dos canaletas laterales de drenaje, con declive a uno de sus extremos.

Está construido con caño estructural, recubierto con planchas preformadas de acero de 1,25 mm de espesor (sujeto al cálculo en etapa de ingeniería), sellado y soldado entre sí y a la estructura de las paredes. En el interior de los paneles se coloca relleno de lana de roca.

El techo se calcula para soportar vientos de hasta 200 km/h. En el interior, el cielo raso está constituido por chapas de acero galvanizado que se fijan a las cabriadas. Sobre ellas se coloca aislación térmica.

Entre el cielorraso y los paneles, hay una distancia de 200 mm, lo cual permite que el aire circule a través de los aleros del techo, impidiendo un calentamiento del interior de la sala por radiación.

Cáncamos de izaje

La estructura cuenta con cuatro cáncamos de izaje (puntos de levante) en la base. Estos son removibles y se determinará su posición y carga según cálculo. Están fabricados con acero de 20 mm aproximadamente y cuentan con perforaciones adecuadas para su instalación.

Para aplicaciones especiales, Nöllmann cuenta con un diseño para las paredes de los shelters que garantiza la norma FR120.



Figura 14. Interior del shelter: tableros e instalación de iluminación



Instalación eléctrica

En su interior, la sala contiene perfilera y tendido de bandejas aptos para el cableado y distribución interna, tablero de comando interior para luz/AºAº, controlador de resistencia calefactora, etc.

La instalación eléctrica responde totalmente a lo estipulado por la última edición de la *Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en Inmuebles*, de la AEA.

Se provee un tablero local para los circuitos de iluminación, tomacorrientes, calefacción/refrigeración, AºAº, y demás alimentaciones auxiliares.

La instalación se efectúa mediante circuitos independientes con cañería exterior a la vista, con caño de acero galvanizado sin rosca semipesado de 3/4" de diámetro como mínimo, con accesorios de aleación de aluminio a presión y rosca en el otro extremo, tipo DAISA o calidad similar. Se accede a una bandeja tipo perforada, la cual recorre todo el lateral del shelter.

El tablero, que se monta sobre pared, está construido con chapa de acero, grado de protección mecánica IP 41, con doble puerta, una ciega, e interior calado con un seccionador fusible bajo carga de capacidad adecuada, con traba de puerta en posición cerrado. Las salidas son interruptores termomagnéticos para protección de cada circuito, y se instalan

interruptores diferenciales para los circuitos de tomacorrientes. Todos los dispositivos son de marca *Siemens*, *Schneider Electric*, *ABB* o calidad similar. Todos los interruptores (entrada y salida) se identifican con carteles de acrílico con letras grabadas de color blanco y fondo negro.

Los conductores son los establecidos según norma IRAM 2183, material cobre electrolítico, flexibles clase 5 según norma IRAM 2022, aislación PVC ecológico 450/750 V, de formación y sección adecuada al consumo. El color de los conductores responde totalmente a lo estipulado por la Reglamentación de AEA citada más arriba: fase "R", marrón; "S", negro; "T", rojo; "N", celeste; tierra, verde/amarillo.

Todos los artefactos, tomacorrientes, cajas y equipos de climatización se conectan a tierra mediante un conductor bicolor verde/amarillo de 2,5 mm² de sección. Este conductor se canaliza por la misma cañería que lleva la fase y el neutro, conectando en el tablero la barra de puesta a tierra y en el otro extremo, al borne de tierra del aparato.

La iluminación normal del edificio se logra mediante artefactos tipo plafones estancos con tubo led de 2 x 40 W, tipo *Lumenac* o calidad similar. Estos se montan en el techo del shelter con un centímetro de separación, aproximadamente.

Se proveen artefactos con batería de libre mantenimiento para operar en emergencia ante un posi-



Figura 15. Barra de puesta a tierra perimetral interna superior

ble corte de energía de red. El tiempo de operación de mantenimiento de iluminación en emergencia es de una hora.

La iluminación perimetral del edificio se realiza con luminarias tipo encapsulado industrial de bajo consumo: 100 W HPS, IP 66.

La iluminación de emergencia se realiza con indicadores luminosos de salida, ubicados sobre las puertas de acceso, y equipos autónomos permanentes en una lámpara de un artefacto de iluminación normal.

La instalación se completa con cajas y cañería similar a la instalación eléctrica para canalización del sistema de detección de incendio, termostato etc.

En su interior, la sala contiene perfilera y tendido de bandejas aptos para el cableado y distribución interna, tablero de comando interior para luz/AºAº, controlador de resistencia calefactora, etc.

Tierra de protección

Los equipos instalados en la sala eléctrica modular se aterrizan a la estructura base, conectados en dos extremos opuestos una de la otra. Las placas



Figura 16. Barra de puesta a tierra exterior

internas inferiores de cobre son de 80 x 5 mm, de 60 x 10 o de 300 mm de largo.

En el bastidor inferior del shelter, se colocan dos placas de 80 x 5 mm para vinculación de la puesta a tierra exterior.

Estos puntos de conexión a tierra están interconectados, a su vez, con el resto de las barras de tierra interiores a través de un cable de cobre N° 120 mm² (a cargo del cliente, no se provee el cable).

En su interior se fija una barra de puesta a tierra perimetral de 25 x 3 mm, ubicada a una altura adecuada, donde no interfiera con el montaje de los equipos eléctricos en el interior de la sala eléctrica. Esta se vincula con las placas internas inferiores.

Terminación exterior (chasis y estructuras externas)

Todas las superficies están tratadas con el proceso de pintura propio de Nöllmann, el cual se realiza con un primer desengrase por inmersión en caliente. Luego de su limpieza, se procede a fosfatizar toda la superficie con fosfato de zinc por inmersión, y curado en horno a 120 °C. A continuación, se procede con el pintado con pintura termoconvertible de polvo poliéster. El recubrimiento es apto para una resistencia al fuego de una hora de llama directa (F60).

La capacidad de carga supera los 300 kg/m².



Figura 17. El shelter posee un sistema de climatización compuesto de calefacción y refrigeración

A continuación, el proceso que se aplica a todas las partes externas y expuestas al ambiente. Primero se lleva a cabo la preparación de superficies para el pintado: se eliminan completamente el aceite, grasa en polvo, las sales solubles, las grasas, óxido y los restos de distinta coloración de capas de laminación y suciedad en general, lavando con soluciones deterativas y con un enjuague con agua dulce a presión. Los excesos de cordones de soldadura se eliminan utilizando amoladora con discos abrasivos. Luego del secado, se somete a un chorro abrasivo (arenado) a grado SSPC-SP-6.

En segundo lugar, se lleva a cabo la aplicación de revestimiento con dos manos de anticorrosivo epoxi y dos manos de esmalte epoxi de terminación, con espesores de aproximadamente 400 µm. Los paneles, muros y cielorrasos son planchas de acero prepintadas con anticorrosivo epoxi, secadas con horno a 200 °C con espesores de aproximadamente 100 a 120 µm. Mediante la aplicación con rodillo y terminación en esquinas y bordes mediante pincel, se cubre toda la superficie y luego, se deja secar por ocho horas. La pintura es tipo esmalte poliuretánica acrílica de alta resistencia a los rayos UV, con espesores de aproximadamente 400 µm.

El espesor final del recubrimiento es de 200 a 260 µm.

La garantía de resistencia a la corrosión, resquebrajamiento, oxidación, o cualquier otra falla, del tratamiento aplicado, es de diez años.

Terminación interior (estructuras laterales, techo y bastidor de piso)

Para las partes interiores que no quedan expuestas al ambiente y a la vista, el esquema es el siguiente.

- » Limpieza y desengrase mediante fosfatizado y enjuague con agua dulce.
- » Aplicación de recubrimiento de imprimación alquídica con fosfato de zinc, alcanzando espesores de aproximadamente de 60 a 80 µm.
- » Todas las piezas sueltas, de montaje que no sean accesibles, se pintan con recubrimiento con pintura poliuretánica en polvo, secada a horno, previo tratamiento de fosfatizado de zinc, con espesores de 60 a 80 µm.

El esquema de prepintado que se aplica a las salas eléctricas se compone de los siguientes procesos:

- » Granallado
- » Anticorrosivo rico en zinc, zinc clad IV (una capa), 127 micrones
- » Puente de adherencia macropoxy 646 (dos capas), 127 micrones
- » Terminación, poliuretano color, Urelux 22, 153 micras
- » Espesor final 200 micras

Los colores se definen según lo solicitado por el cliente, y se definen en la etapa de ingeniería.

Calefacción y refrigeración

El shelter posee un sistema de climatización compuesto de calefacción y refrigeración.

La temperatura promedio que mantiene en el interior es de 25 °C en verano y 15 °C en invierno.

El equipo de aire acondicionado y calefacción, controlado por su termostato, se dimensiona a fin de mantener en época invernal y de verano una

temperatura mínima de acuerdo con lo solicitado en esta especificación.

Se realiza el balance térmico de acuerdo con los datos reales que proporcione el cliente, en función del cálculo de disipación de calor de los equipos eléctricos y de control.

El alimentador del equipo de aire acondicionado está enclavado con el panel del sistema de detección automática y alarma de incendio, de manera que frente a una detección de incendio, el equipo de aire acondicionado se detiene de forma automática.

Para el sistema de aire acondicionado se incluyen los siguientes suministros: sistema de HVAC con equipos de aire acondicionado de carga pesada e interconexión de los equipos y sistemas: mecánicos, cañerías, eléctricos, instrumentación y de control.

Detección de incendios

El sistema de detección de incendio está diseñado para instalación interior y para una operación continua las 24 horas del día y los 365 días del año, de acuerdo con las condiciones indicadas en el documento provisto por el cliente.

La alimentación eléctrica es desde tableros de distribución fuerza instrumentación (TDFI) con la tensión de 220 Vca-50 Hz.

La central automática de detección debe disponer de las facilidades TCP/IP e interfaces Ethernet de 10, 100, 1.000 Mbps o fibra óptica, facilitando la integración a sistemas de gestión.

El sistema de detección de Incendio está constituido de los siguientes equipos:

- » Centrales de control automática inteligente marca Femwal/Notifier, con pantallas de LCD, teclado y funciones de salida para relés.
- » Paneles de control local inteligente.
- » Panel anunciador.
- » Detectores inteligentes de monitoreo de incendios tipos fotoeléctrico, iónico, temperatura, humo, llama, etc.
- » Pulsadores manuales de alarmas.
- » Dispositivos de anunciación, sirenas, balizas y luces estroboscópicas.
- » Cables y elementos de interconexión de todos los componentes del sistema.
- » Extintores manual clase ABC 15 kg/cm² ■



Símbolo	Descripción
	Panel de control de sistema de incendios
	Capa Múltiple Resistiva
	Detector de incendio
	Pulsador "Push (Pul)" de alarmas de incendio
	Cable de señalación y alarma
	Cable rojo Tipo Control

Figura 18. Diagrama de ubicación de elementos del sistema de detección de incendio

PLASTICOS LAMY S.A.

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



Autorrecuperable



Autoextinguible





Be sure. **testo**

Su socio competente para mantenimiento

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

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

www.testo.com.ar/mantenimiento

Testo Argentina S.A.

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



KEARNEY & Mac CULLOCH
Lawyers - Patents and Trademarks

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

Brindamos nuestros servicios en las siguientes áreas:

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

KEARNEY & MAC CULLOCH

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



INTERRUPTORES DIFERENCIALES



Protección para vos y lo tuyo

INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS



JELUZ **cristal**

Dynamic Design



BLANCO CLÁSICO

BLANCO/PLATA
BLANCO/BLANCO

NEGRO/PLATA
NEGRO/NEGRO

ROJO/PLATA
ROJO/BLANCO

CHAMPAGNE/PLATA
CHAMPAGNE/BLANCO

AZUL/PLATA
AZUL/BLANCO

GRAMA/PLATA
GRAMA/NEGRO



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

La marca de certificación IRAM es sinónimo de calidad y seguridad



Construimos confianza

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



Suplemento Instaladores



Política de género en la Cámara de instaladores/as (y en este suplemento)

En esta edición, y en un mes muy especial relacionado con la lucha de las mujeres por sus derechos, queremos hacerles un homenaje a todas ellas que estudiaron y se capacitaron para incorporarse al sector como instaladoras electricistas.

Un sector que hasta hace poco tiempo era un espacio exclusivo de varones, las mujeres se fueron incorporando y se seguirán incorporando a este hermoso oficio.

En una de las cámaras señeras y más antiguas del sector como es ACYEDE, las mujeres tienen un espacio en el cual comparten experiencias y capacitaciones con los varones.

Todos/as comparten un grupo de WhatsApp, donde cientos de instaladores/as intercambian experiencias laborales de trabajos y desarrollan los oportunos comentarios de los compañeros/as que enriquecen la experiencia.

En este *Suplemento Instaladores* se encuentran abiertas las puertas a toda expresión, comentarios y notas referidos a nuestro oficio sin distinción de género.

Invitamos a todos/as a sentirse integrados/as.

Felipe Sorrentino
Coordinador Editorial
sorrentinofelipe@gmail.com



In memoriam Gustavo Fernández Miscovich
Felipe Sorrentino

Pág. 60

Sistema de agua en los inmuebles de propiedad horizontal
Alberto Farina

Pág. 62

Reflexiones de Nikola Tesla sobre el conflicto
Mónica Corella y Félix Arias

Pág. 68

Formación para instaladores electricistas
ACYEDE

Pág. 70

In memoriam Gustavo Fernández Miscovich



El sector eléctrico perdió un referente: el 11 de diciembre falleció el Ing. Gustavo Fernández Miscovich.

Felipe Sorrentino
Coordinador del Suplemento Instaladores
sorrentinofelipe@gmail.com



Todos nos quedamos sin palabras ante tan triste acontecimiento.

Por eso consideramos apropiado publicar las sentidas palabras del Director de Certificación de IRAM, el Ing. Guillermo Curi, a cuyas palabras que suscribimos totalmente.

“El sábado pasado por la mañana toda la comunidad electrotécnica recibió una tristísima noticia. Nuestro colega, docente, mentor y amigo el Ing. Gustavo Fernández Miscovich había fallecido el día anterior de manera sorpresiva.

Es muy difícil en pocas líneas siquiera hacer un intento de describir todos los aportes que Gustavo hizo por el sector y, en particular, por la seguridad eléctrica. Su profesionalismo y pasión combinados con una didáctica admirable nos forjó a muchos de nosotros técnicamente, pero también se ocupaba de transmitirnos valores humanos.

Gus, te fuiste muy pronto y es doloroso no poder escucharte más, pero a la vez una parte tuya quedó en todos nosotros”.

Es de destacar que con Gustavo realizamos innumerables charlas y seminarios en Buenos Aires y en las principales ciudades del Interior de nuestro país en el ámbito de las CONEXPO, organizadas por Editores SRL.

Editores SRL, editor de este Suplemento, también se hizo eco de la noticia:

“Editores SRL lamenta la noticia acerca del fallecimiento del Ing. Gustavo Fernández, y expresa sus condolencias a sus seres queridos.

Gustavo se desempeñó como gerente de Certificación Eléctrica - Electrónica de IRAM, y en carácter de tal, estuvo presente como disertante en numerosas CONEXPO y en Expo CVM, organizadas por esta casa editorial en distintos puntos del país, siempre con el objetivo de difundir la actividad y alentar la certificación como modo de garantizar la seguridad eléctrica.

Ingeniero electromecánico con orientación en Electricidad en la FIUBA y magister en Calidad Industrial en UNSAM-INTI, su compromiso con la profesión también lo llevó a ser integrante, representante y miembro de comisiones directivas y técnicas de CADIEEL, IRAM, APSE y Mercosur, entre otras instituciones. Se desempeñó también como profesor del Departamento de Electrotécnica de la FIUBA y en el último tiempo, como profesor de la asignatura Medidas Eléctricas del Departamento de Energía.

Desde Editores SRL adherimos a las palabras de FIUBA, al describir a Gustavo como ‘Un referente indiscutido de nuestra especialidad, querido y respetado por todos sus colegas como profesional y como persona. Hombre íntegro, de gran inteligencia y sensibilidad, de opiniones sensatas y agudas, y con un gran sentido del humor’.” ■

EH ELECTRICIDAD CHICLANA MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

Al servicio de nuestros clientes
con todas las soluciones.



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

Sistema de agua en los inmuebles de propiedad horizontal



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

El sistema de agua en los inmuebles de propiedad horizontal es de fundamental importancia para el desarrollo de la vida de las personas, ya que en él se encuentran involucrados aspectos tales como el confort y la higiene, tanto sea a nivel individual como colectivo. En consecuencia, es necesario prestarle la debida atención desde la fase del proyecto, siguiendo por la ejecución de la obra, la puesta en marcha y el mantenimiento. Es imprescindible resaltar la necesidad de tener continuidad sobre el correcto funcionamiento, así como que el sistema eléctrico asociado no implique riesgos para las personas o los bienes de los cuales forma parte.

Este artículo describe las características constructivas y funcionales del sistema de agua destinado a un inmueble en régimen de propiedad horizontal.

Descripción del sistema

El sistema se compone de un tanque subterráneo, o bien a nivel, denominado comúnmente "cisterna". Este recibe el agua desde la red pública de distribución.

El equipo tiene una válvula mecánica en el caño de entrada, asociada a un flotador que cierra el paso del agua cuando el nivel dentro de la cisterna llega a un punto predeterminado, a los fines de que no se produzca el desborde.

En la parte interna e inferior de la cisterna se encuentra un filtro. Un caño lo conecta con las bombas que succionan el agua, para impulsar la hacia el tanque elevado, que se encuentra en la parte más alta del inmueble. Desde allí se alimenta a cada una de las unidades de vivienda o local.

Las bombas son del tipo centrífugas y son impulsadas por sendos motores eléctricos, en general, del tipo asíncrono trifásico (ver figura 1).

Funcionamiento

El sistema se diseña para que su funcionamiento normal sea automático, aunque en determinada situación se lo pueda manejar manualmente.

Los distintos componentes del sistema de agua funcionan en forma automática, para lo cual se hace necesario emplear diversos elementos tales como sensores de nivel, válvulas de retención y un tablero eléctrico de fuerza motriz y control, todo lo cual está eléctricamente interconectado mediante los respectivos cables.

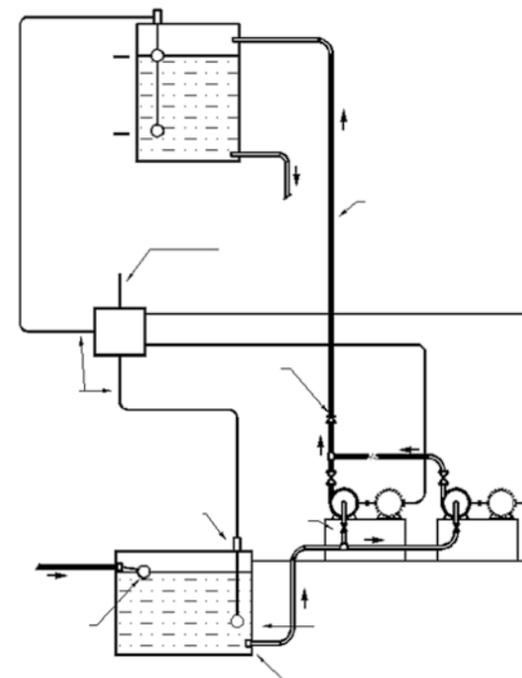


Figura 1. Esquema de un sistema de agua potable

El sistema de agua en los inmuebles de propiedad horizontal es de fundamental importancia para el desarrollo de la vida de las personas.

Esto requiere, para su construcción y funcionamiento, de los elementos más comunes de la instalación eléctrica tales como caños, cajas de paso, accesorios varios y elementos menores, etc.

El agua acumulada en la cisterna mediante una de las dos bombas se impulsa hacia el tanque elevado, tal como se dijo anteriormente. Se instalan dos bombas a los efectos de contar con una de reserva para el caso en que una de ellas presente una falla y deje de funcionar. Es necesario señalar que estas bombas, mediante un sistema de control, alternan su funcionamiento a fin de que el desgaste que presenten sea parejo en ambas.

En la parte interna de la cisterna se encuentra montado un sensor de nivel electromecánico destinado a detener la marcha de la bomba. En el caso de que el nivel del agua descienda por debajo del preestablecido, o sea en que la bomba ya no tenga agua suficiente para seguir aspirando, se detiene la marcha o se evita la puesta en funcionamiento. De no efectuarse algunas de estas acciones, se produciría inevitablemente un daño a la bomba conectada en ese momento.

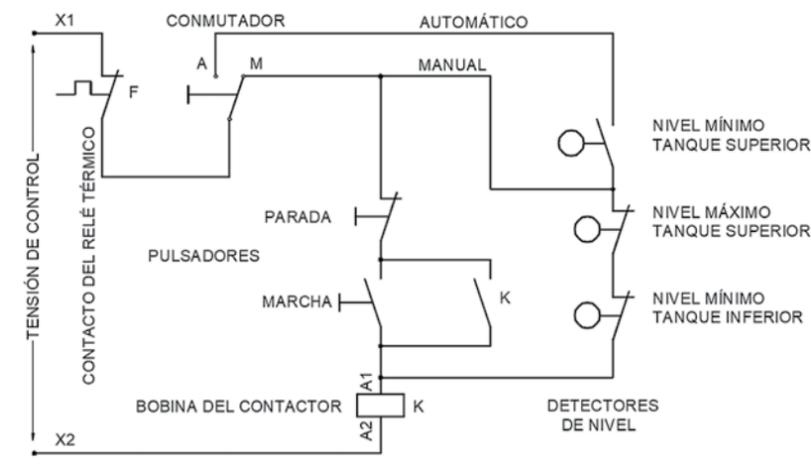


Figura 2. Circuito para el control de las bombas

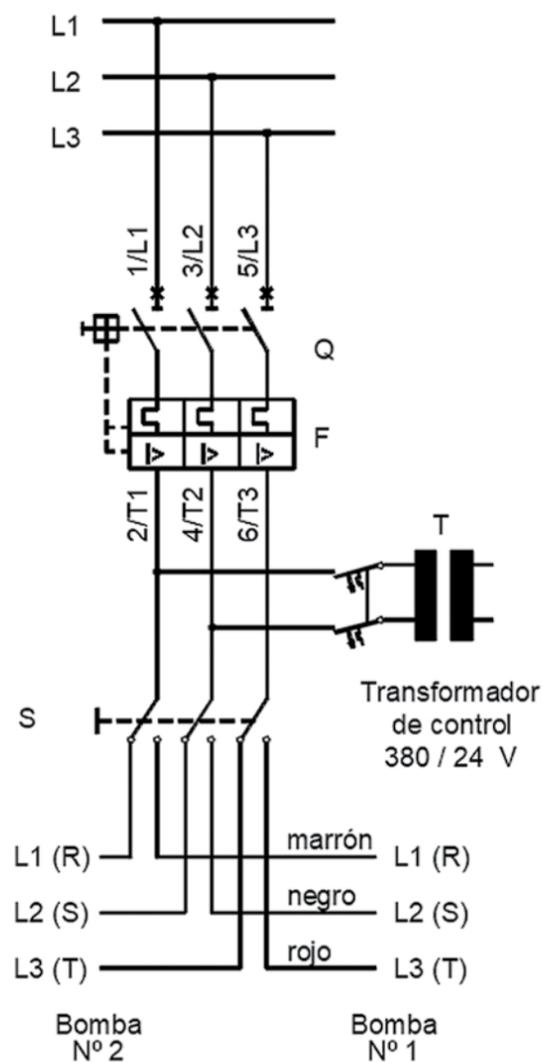


Figura 3. Circuito de funcionamiento manual con el conmutador de las bombas

Este sensor consta de un cuerpo que flota, asociado mecánicamente a un interruptor auxiliar, cuyos contactos están insertos en el circuito eléctrico de control.

De forma constructiva y funcional parecida, en el tanque elevado se encuentra otro sensor (con contactos eléctricos) para que, cuando el nivel de agua llega el máximo, mande una señal que detenga el funcionamiento de la bomba, evitando de esta manera el derrame. O sea, que tiene un interruptor auxiliar, cuyos contactos también están formando parte del circuito eléctrico de control.

Cada uno de estos sensores, el inferior y el superior, se conectan al circuito mediante una caja de conexiones colocada en las cercanías de donde están montados mecánicamente y desde donde parten los cables de control hacia el tablero eléctrico de fuerza motriz y control. Estos cables se encuentran tendidos en sus respectivas canalizaciones (ve figura 2). Las cajas de paso y de bornes deben ser del tipo estanca.

El tablero eléctrico generalmente se encuentra montado en las cercanías de las bombas. El haberlo caracterizado como “de fuerza motriz y control” se debe a que desde allí se suministra la energía eléctrica a los motores eléctricos que impulsan las bombas mediante los respectivos elementos de maniobra y protección. A su vez, también contiene los elementos del circuito que permiten realizar la secuencia de marcha y parada de la bomba cuando sea necesario en forma automática o manual.

Si bien el funcionamiento es normalmente automático también cuenta con la posibilidad de realizar esta operación en forma manual, por fallas de los componentes o bien para la realización de la puesta en marcha o mantenimiento. Para eso, cuenta con un interruptor-conmutador manual. Este tablero eléctrico se encuentra alimentado desde tablero general del inmueble y corresponde al circuito de servicios generales, junto al de los ascensores o rampas y la iluminación de los espacios comunes.

El sistema de control eléctrico de la secuencia de funcionamiento se complementa con una válvula mecánica denominada “de retención”, la cual se encuentra montada en el caño de subida del agua, en las cercanías de las bombas. Dicha válvula evita que, cuando la bomba se detiene porque ya ha llenado el tanque elevado, se produzca el retorno del agua, es decir, que el agua circule en sentido contrario desde la bomba hacia la cisterna.

El tablero de fuerza motriz y control puede contar con diversos componentes, además de los destinados a las funciones de automatismo mencionadas, como un sistema de alarma que emita una señal sonora y luminosa, o bien sonora solamente en caso de que la bomba que está funcionando en determinado momento se detenga por alguna falla. De esta manera se puede advertir a los moradores del inmueble de la situación planteada a los fines de evitar inconvenientes ulteriores.

Otra alternativa constructiva está referida al sistema de conmutación de las bombas, el cual puede ser manual o automático, basado en un sistema de reloj al cual se le fije una cantidad determinada de horas de funcionamiento (ver figura 3).

Es necesario que las cañerías de acero presenten continuidad desde el punto de vista eléctrico, aun cuando el material que se utiliza para sellar las roscas (teflón) de las uniones entre los caños o de los caños con los accesorios (cuplas o codos) sea aislante.

Seguridad

Como todo sistema que emplee energía eléctrica, es necesario la implementación de pautas que minimicen el riesgo derivado de ello, en consecuencia, se hace necesario resaltar algunas medidas referidas a la seguridad, teniendo muy en cuenta que el agua, si bien químicamente pura no es conductora de la corriente eléctrica, la que estamos tratando en este sistema sí lo es.

Dentro de estas pautas, una de extrema importancia que requiere de algunos cuidados particulares lo constituye la puesta a tierra. Es necesario que las cañerías de acero presenten continuidad desde el punto de vista eléctrico, aun cuando el material que se utiliza para sellar las roscas (teflón) de las uniones entre los caños o de los caños con los accesorios (cuplas o codos) sea aislante. En el caso de no verificarse experimentalmente, se efectúan puentes de material conductor entre los diversos componentes (caños, codos, válvulas, etc.).

La cañería de acero se debe conectar a la barra de la puesta a tierra de protección dispuesta a esos efectos en el tablero eléctrico de las bombas. Esta barra, a su vez, se conecta al sistema de puesta a tierra general del inmueble, el cual deberá cumplir con los requisitos impuestos por las correspondientes reglamentaciones de la AEA de aplicación, así como otras determinadas por las autoridades competentes de la jurisdicción en la cual se encuentre el inmueble.

La selección de los distintos componentes del sistema eléctrico (sección de los cables, relé de protección, corrientes nominales de los aparatos de maniobra, etc.) se hace de acuerdo a los parámetros eléctricos (potencia de los motores eléctricos, distancias, etc.) de los componentes del sistema. La tensión auxiliar destinada a la alimentación del sistema de control no debe superar los 48 V en 50 Hz.

Componentes

Tal como se describió, la implementación de este tipo de sistema requiere de diversos componentes, entre los que se cuentan dispositivos (sensores de nivel) y materiales eléctricos (tableros eléctricos, caños, cables, etc.), los cuales deben responder a las normas IRAM.

Con respecto a los sensores de nivel, si bien su funcionamiento es elemental (abrir o cerrar un contacto) y existen innumerables tipos constructivos en el mercado, es necesario que sean de buena calidad, por lo cual hay que recurrir a los que ya tienen

una cierta trayectoria en la fabricación. Ello permitirá una rápida ubicación del reemplazo en el mercado eléctrico tradicional.

La falla de uno de estos dispositivos acarrea serios problemas para los ocupantes del inmueble en el cual está instalado y, por otro lado, su reemplazo requiere de un cierto tiempo dado la ubicación del montaje (tanques elevados o subterráneos).

La falla de uno de estos dispositivos [sensor de nivel] acarrea serios problemas para los ocupantes del inmueble en el cual está instalado.

Alimentación de emergencia

Dado lo que significa el suministro de agua para una vivienda, independientemente de sus características constructivas, se deberá considerar como una carga más en aquellos inmuebles que cuentan con equipos de generación de energía eléctrica de emergencia para suplir la falta del suministro normal.

Tendencia

El desarrollo de los sistemas de generación de energía eléctrica mediante el uso de paneles fotovoltaicos, acompañado del avance de la electrónica de potencia, hace que el sistema de bombeo de los edificios de varias plantas se pueda implementar mediante la técnica descrita, la cual permite a los usuarios un ahorro en un gasto considerado central.

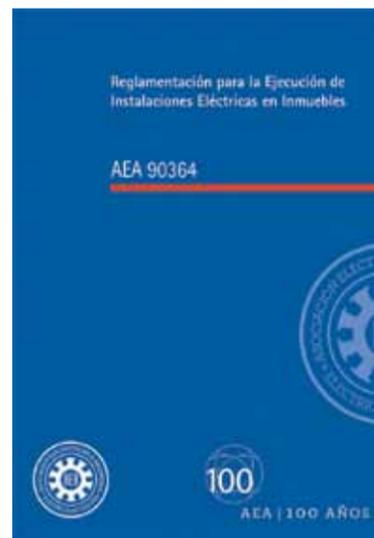
Esta técnica permite que, en lugar de almacenar la energía eléctrica generada en baterías, se almacene en volumen de agua dentro de los tanques.

Palabras finales

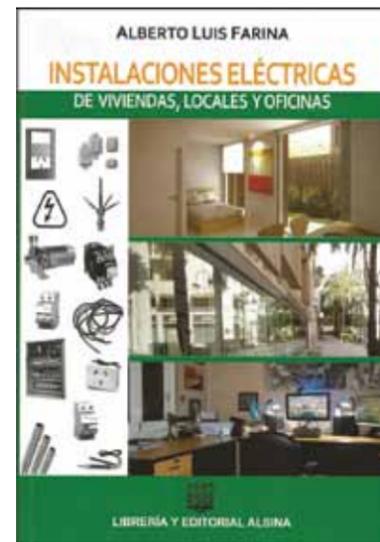
En este artículo, he tratado de dar a conocer aspectos constructivos y funcionales de un servicio esencial con el que cuentan todas las viviendas o locales, en el marco de los inmuebles de propiedad horizontal: el sistema de agua. Se han descrito los componentes, así como el funcionamiento, ya que en la práctica y por permanecer oculto en el mismo interior del edificio no resulta fácil visualizarlo ni interpretar su funcionamiento. ■

Bibliografía

- [1] AEA, Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles, AEA 90364
- [2] Farina, L. A., Instalaciones eléctricas de viviendas, locales y oficinas, Buenos Aires, Librería y Editorial Alsina



AEA 90364



Instalaciones eléctricas de viviendas, locales y oficinas



AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

INTERCAMBIO
PROFESIONAL
FORO
CONGRESOS

NEWSLETTER
TALLERES
TEMÁTICOS
CURSOS Y
JORNADAS

www.aadeca.org

Reflexiones de Nikola Tesla sobre el conflicto

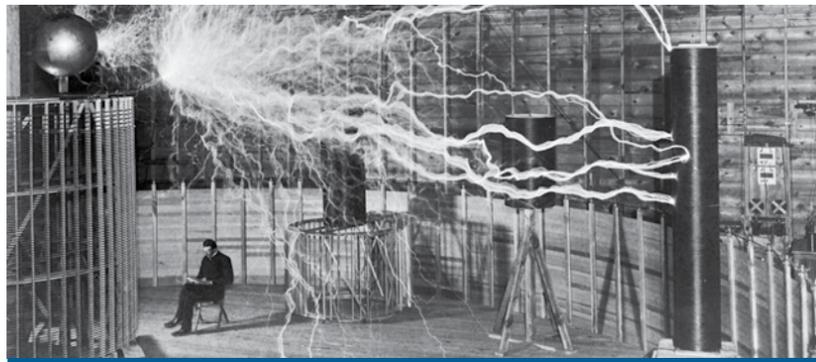
Mónica Corella y Félix Arias
www.legaltoday.com

Fuente: <https://www.legaltoday.com/opinion/blogs/civil-blogs/blog-de-co-mediacion/reflexiones-de-nikola-tesla-sobre-el-conflicto-2016-08-16/>

“Las peleas entre individuos, así como entre gobiernos y naciones, son invariablemente el resultado de malentendidos en la interpretación más amplia del término. Los malentendidos siempre surgen por la incapacidad de apreciar el punto de vista del otro. Esto se debe a la ignorancia de los interesados, no tanto en ellos mismos, como en sus campos de inversión. El peligro de un enfrentamiento se ve agravado por un sentimiento más o menos predominante, planteado por cada ser humano. Para resistir esta inherente tendencia al conflicto, lo mejor es disipar la ignorancia de los hechos de los otros mediante una sistemática difusión de conocimientos generales. Con este objetivo, sería más fácil el importante intercambio de pensamientos y la relación con los demás”.

Tesla fue un genial ingeniero, físico y autor de numerosos y revolucionarios inventos, entre los que destaca la radio o el motor de corriente alterna.

Nikola Tesla (1856-1943), autor de esta reflexión, no dedicó su vida a analizar ni a resolver conflictos. Tesla fue un genial ingeniero, físico y autor de numerosos y revolucionarios inventos, entre los que destaca la radio o el motor de corriente alterna. Fue el impulsor del inicio de la electricidad comercial y su trabajo teórico sentó las bases de los sistemas modernos de potencia eléctrica por corriente alterna. Sus visionarios trabajos fueron pioneros en la transmisión inalámbrica de energía a dispositivos electrónicos y en el ámbito del electromagnetismo. Además, Tes-



la contribuyó al desarrollo de la robótica, el control remoto, el radar, las ciencias de la computación, la balística, la física nuclear y la física teórica, aportando las bases de conceptos e inventos de los que disfrutamos hoy en día.

Sin embargo, su carácter excéntrico y sus aparentes dificultades para relacionarse, así como para gestionar y rentabilizar sus descubrimientos, mantuvieron su figura en un injusto olvido durante décadas. Afortunadamente, la confirmación de las brillantes propuestas de Tesla y su misteriosa biografía atrajeron el interés de algunos científicos y ciertos sectores de la cultura popular, que, poco a poco, han rescatado su memoria y reivindicado sus logros.

En algunos escritos y citas, Tesla manifiesta un claro deseo de que los avances técnicos y científicos persigan un único interés: el avance de la humanidad.

En algunos escritos y citas, Tesla manifiesta un claro deseo de que los avances técnicos y científicos persigan un único interés: el avance de la humanidad. Por todo ello, no sorprende su visión sobre el conflicto que expone el texto que encabeza este artículo.

Tesla identifica directamente el origen del conflicto con la falta de entendimiento o conocimiento del punto de vista del otro, unido al "sentimiento" o emoción, que desencadena una determinada situación en cada persona.

A pesar de su aparente simplicidad, la claridad de este análisis y sus elementos claves (persona, emoción, punto de vista, falta de información y falta de empatía), actualmente, están presentes en el modelo explicativo de cualquier mediador que se aproxima a un conflicto e intenta, antes que nada, entenderlo. Además, a través, sobre todo, de sus actitudes, pero también formulándolo directamente, el mediador procura que esta forma de entender las

desavenencias personales sea comprendida, asimilada y puesta en práctica por las partes.

Frecuentemente, los participantes en el conflicto, interpretan que este se ha producido por mala intención, poca voluntad o incompetencia de la/s otra/s persona/s. En otras ocasiones, se atribuye a diferencias insalvables, posturas incompatibles u otras atribuciones posiblemente erróneas sobre "los otros". A partir de este tipo de planteamiento es fácil concluir que el único afrontamiento posible es el clásico ganar/perder contencioso que, frecuentemente, no resuelve los conflictos y provoca la insatisfacción de todos los implicados.

Ya que la falta de información en general, y sobre "el otro", en particular, supone un riesgo tan claro para que puedan desencadenarse conflictos, Tesla propone como factores preventivos la promoción del conocimiento y el "intercambio de pensamientos y la relación con los demás".

Ya que la falta de información en general, y sobre "el otro", en particular, supone un riesgo tan claro para que puedan desencadenarse conflictos, Tesla propone como factores preventivos la promoción del conocimiento y el "intercambio de pensamientos y la relación con los demás".

En definitiva, se refiere a uno de los objetivos básicos de los mediadores: la aproximación de las partes a través del reconocimiento mutuo y a la herramienta fundamental con la que contaremos para ello, es decir, la comunicación directa, fluida y precisa, o dicho en otras palabras, el diálogo como forma de "incorporar al otro". ■

Formación para instaladores electricistas



ACYEDE

ACYEDE
Cámara Argentina de Instaladores
Electricistas
www.acyede.com.ar

Talleres de actualización
tecnológica y cursos de
formación para instaladores
electricistas.

La Cámara Argentina de Instaladores Electricistas (ACYEDE) anuncia sus encuentros interactivos entre instaladores, fabricantes, educadores, reglamentaristas y normalizadores, destinados a superar rápidamente la desconexión provocada por el prolongado aislamiento.

ACYEDE anuncia sus encuentros interactivos entre instaladores, fabricantes, educadores, reglamentaristas y normalizadores, destinados a superar rápidamente la desconexión provocada por el prolongado aislamiento.

Su realización capitaliza el medio electrónico virtual para adelantar información sobre las sesiones presenciales, imprescindibles, y para evacuar las consultas que vayan surgiendo con posterioridad a cada sesión presencial. Este servicio se extiende a los participantes al ya tradicional préstamo y/o alquiler de herramientas e instrumental a sus asociados.

Dicho en otras palabras, estos encuentros tienen por fin actualizar a los instaladores con los nuevos productos normalizados que aparecen y seguirán apareciendo y de la oferta de capacitación específica para su empleo cumpliendo la reglamentación vigente, todo ello en aras de la seguridad eléctrica indisolublemente vinculada a la profesión.

Estos encuentros tienen por fin actualizar a los instaladores con los nuevos productos normalizados que aparecen y seguirán apareciendo y de la oferta de capacitación específica para su empleo cumpliendo la reglamentación vigente.

La actividad presencial se está realizando en la sede de Gascón 62 (ciudad de Buenos Aires), de 18 a 21 horas, cumpliendo los protocolos DISPO reglamentados por el GCBA, siendo sus prácticas grabadas para luego subirlas a ACYEDE Virtual, para que la puedan apreciar los participantes de los cursos y puedan replicarlas en sus respectivas localidades.

Ya se encuentra abierta la inscripción para los cursos de Auxiliar Montador Electricista e Instalador Electricista Nivel 3 para el año 2021, además de otros cursos y talleres para temas específicos que permitirán la capacitación continua. ■



En caso de interés, se recomienda contactar a la asociación:
contacto@acyede.com.ar

FABRICACIONES ELECTRO MECANICAS S.A.

- » Luminarias a leds para alumbrado publico y ornamental.
- » Luminarias para iluminacion urbana con lámparas a leds y a descarga.
- » Semáforos, controladores de tránsito y accesorios.
- » Columnas, torres y mástiles en tubos de acero.

Somos una empresa forjada netamente con capitales locales que desde 1953 dedica sus esfuerzos a la producción integral de piezas de iluminación para vía pública y otros diversos espacios.

Nuestra variada gama de productos se encuentran instalados en rutas, avenidas y calles, como también en importantes emprendimientos industriales y comerciales privados realizados en distintos puntos geográficos.

Contamos con larga trayectoria industrial en el país. Una historia de trabajo e innovación, que refleje vocación y compromiso por el desarrollo nacional.



Herminio Malvino 3319 (5009) Córdoba
(0351) 4812925 / 351 5286639
femsa@femcordoba.com.ar



Empresas que nos acompañaron en esta edición

AADECA 2020 67 www.aadeca.org	HEXING TSI..... 25 www.tsi-sa.com.ar	SCAME ARGENTINA..... 11 www.scame.com.ar
ARMANDO PETTOROSI 10 www.pettorossi.com	ILA GROUP Tapa www.ilagroup.com	STRAND..... 43 www.strand.com.ar
BIEL LIGHT+BUILDING Ret. contrat. www.biel.com.ar	INDUSTRIAS WAMCO..... 29 www.wamco.com.ar	TADEO CZERWENY..... 15 www.tadeoczerwenyesar.com.ar
CIMET..... 5 www.cimet.com	IRAM..... 58 www.iram.org.ar	TECNOPLUS 35 www.tecnoplusonline.com.ar
CONEXPO 2020 Ret. tapa www.conexpo.com.ar	JELUZ 57 www.jeluz.net	TESTO ARGENTINA 56 www.testo.com.ar
DANFOSS..... Contratapa www.danfoss.com	KEARNEY & MacCULLOCH 56 www. Kearney.com.ar	TPA..... 42 www.tubostpa.com
ELECE BANDEJAS PORTACABLES..... 36 www.elece.com.ar	MONTERO 19 www.monterosa.com.ar	VEFBEN 42 www.vefben.com
ELECTRICIDAD CHICLANA..... 61 ventas@e-chiclana.com.ar	NÖLLMED..... 1 www.nollmann.com.ar	VIMELEC..... 36 www.vimelec.com.ar
ELT ARGENTINA ITALAVIA 24 www.italavia.com	PLÁSTICOS LAMY 55 www.pettorossi.com/plasticos-lamy/	WEG EQUIP. ELÉCT..... 41 www.weg.net
FEM..... 71 www.femcordoba.com.ar	POLARIS 14 www.upspolaris.com	
FORLI - FEMALUX..... 23 www.femalux.com	PREFORMADOS APA..... 37 www.preformadosapa.com	

Manténgase actualizado

ingeniería ELECTRICA

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/360

Últimas ediciones



El newsletter de Editores

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

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

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

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



BIEL light+building BUENOS AIRES

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,
Electrónica y Luminotécnica

Septiembre, 2021
La Rural Predio Ferial

Inspiring tomorrow

[Twitter](https://twitter.com) [Facebook](https://facebook.com) [Instagram](https://instagram.com) [LinkedIn](https://linkedin.com) #BIELBuenosAires

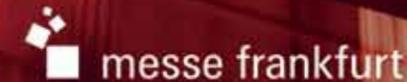
www.biel.com.ar

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

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

Messe Frankfurt Argentina: +54 11 4514 1400 - biel@argentina.messefrankfurt.com

luminale





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

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

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

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

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

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

