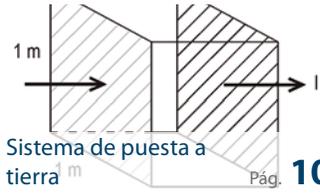




Cables aéreos con protección extra **Pág. 6**



Sistema de puesta a tierra **Pág. 10**



Energía eólica, marina y flotante **Pág. 32**



Una (no tan breve) historia de los estándares NEC, ATEX e IECEx **Pág. 52**



Cuando la seguridad es lo más importante, somos la solución que eligen los que saben.

Termolite y Zerotox

Conductores de energía cortaincendio para redes de distribución con tecnología TR-XLPE Tree Retardant.

Viví tranquilo, nosotros estamos ahí.



Barrio Privado Nordelta



Aeropuertos Argentina 2000



Centro Comercial Pueblo Caamaño



Soterramiento Ferrocarril Sarmiento



Hospital de Clínicas Buenos Aries

Somos evolución. Somos confianza. Somos energía que conecta.

cimet.com



Electrotecnia, iluminación, automatización y control, electrónica e informática

CONEXPO

Ciudad de Córdoba

Córdoba 2022

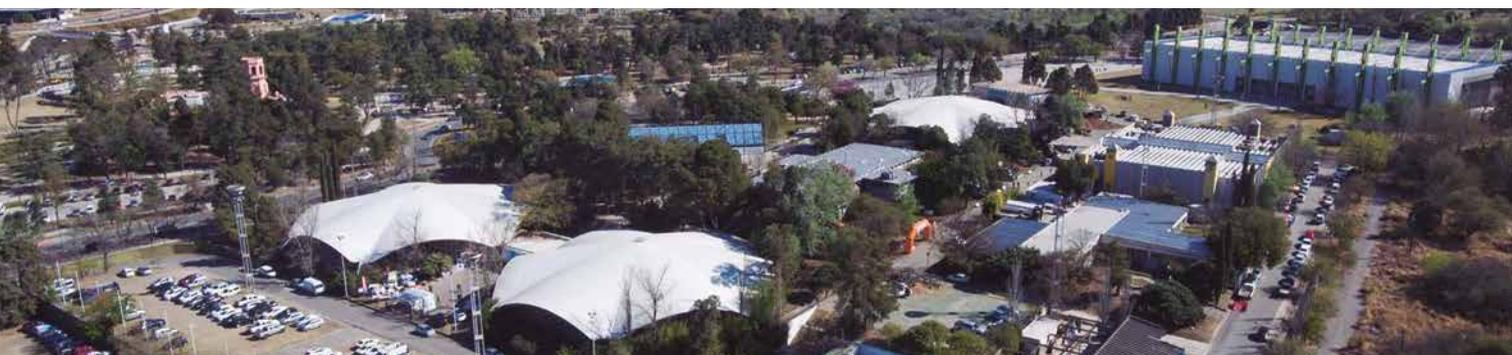
15 Y 16 Sept/2022

Complejo Ferial Córdoba
Pabellón amarillo
Córdoba, Argentina

Realización simultánea con

10ma EXPO TRONICA

SEMANA TIC
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



CIIECCA

Medios auspiciantes

ingeniería
ELECTRICA

-luminotecnia-

AADECA
REVISTA

www.conexpo.com.ar



CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 73 ediciones en 30 años consecutivos

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

Staff

Director: Jorge L. Menéndez

Depto. comercial: Emiliano Menéndez
Ejecutivos de cuenta: Diego Cociancih,
Sandra Pérez Chiclana

Editor: Alejandro Menéndez
Redacción: Alejandra Bocchio
Maquetación: Erika Romero

Revista propiedad de



EDITORES SRL

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

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

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

En esta edición

Llega un compilado de artículos técnicos, aplicaciones y presentaciones de productos y soluciones disponibles en el mercado, especialmente elaborados por profesionales de prestigiosas universidades y empresas del sector.

Ricardo Berizzo, de la Universidad Tecnológica Nacional, suele escribir sobre vehículos eléctricos. En esta ocasión, invita a reflexionar sobre el cambio en los empleos que este nuevo tipo de movilidad implica. También hace foco en mundo laboral la nota de Festo, sobre la relación entre nuevas profesiones y la Industria 4.0. Y si de nuevas prácticas se trata, Prysmian aprovecha la oportunidad para explicar qué significa "ser sostenible".

Con el mismo nivel de rigurosidad con el que acostumbró a los lectores, Mirko Torrez Contreras, avalado por la empresa Phoenix Contact, escribe la tercera parte de su historia de los estándares NEC, ATEX e IECEx. Esta vez, el hincapié está puesto sobre este último sistema de normalización.

Por su parte, Alberto Farina, también experto de UTN Rosario, ofrece un artículo sobre sistema de puesta a tierra, una presentación que proviene de la experiencia práctica, sin dejar de atender normas y reglamentaciones vigentes.

Nuevas formas de aprovechamiento de la energía es lo que se explora en la nota de Iberdrola: la fuerza del viento es más potente en el océano que en tierra, de ahí el desarrollo de la eólica marítima, que se puede basar en estructuras fijas, ¡y también flotantes!

Siguiendo con el perfil técnico, Motores Dafa explicita una serie de pasos concretos que se deben llevar a cabo para purgar una bomba centrífuga.

Por último, todos los productos y soluciones lanzados al mercado y ya disponibles para su comercialización en Argentina y en distintos países de la región. Servelec destaca su monitor de aislación para garantizar la seguridad eléctrica en hospitales; Cimet, sus cables aéreos con aislación adicional para entornos con mucha vegetación; GC Fabricantes, todas sus opciones para realizar instalaciones eléctricas de baja tensión, y Micro Control, sus conectores rápidos para caños extraflexibles. Danfoss se suma enfatizando su fuerte presencia en redes sociales.

¡Que disfrute de la lectura!

Descripción de productos

Cables aéreos con protección extra
Cimet

Pág. 6



Opinión

El cambio en las profesiones

Festo

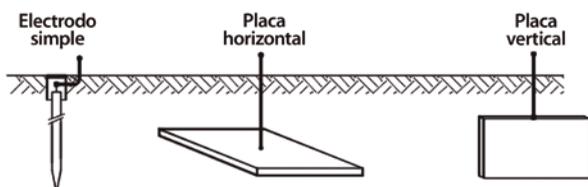
Pág. 8

Artículo técnico

Sistema de puesta a tierra. Parte 1

Alberto Farina

Pág. 10



Opinión

La movilidad eléctrica y su efecto sobre los puestos de trabajo

Ricardo Berizzo

Pág. 16

Empresa

Crecimiento sostenible: ¿qué significa?

Prysmian

Pág. 20

Descripción de productos

Equipo certificado para alcanzar seguridad eléctrica en hospitales

Servelec

Pág. 24

Descripción de productos

Conectores rápidos para caños extraflexibles

Micro Control

Pág. 28



Artículo técnico

Energía eólica, marina y flotante

Iberdrola

Pág. 32

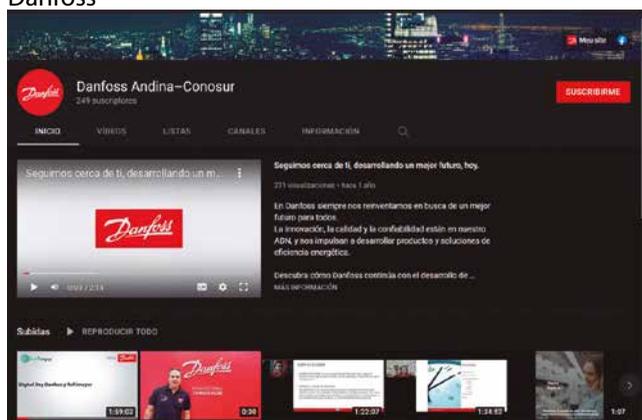


Empresa

Danfoss: digitalización y redes sociales

Danfoss

Pág. 40



Artículo técnico

Bomba centrífuga: paso a paso para purgarla

Motores Dafa

Pág. 42

Descripción de productos

Todo para las instalaciones eléctricas

GC Fabricantes

Pág. 46

Artículo técnico

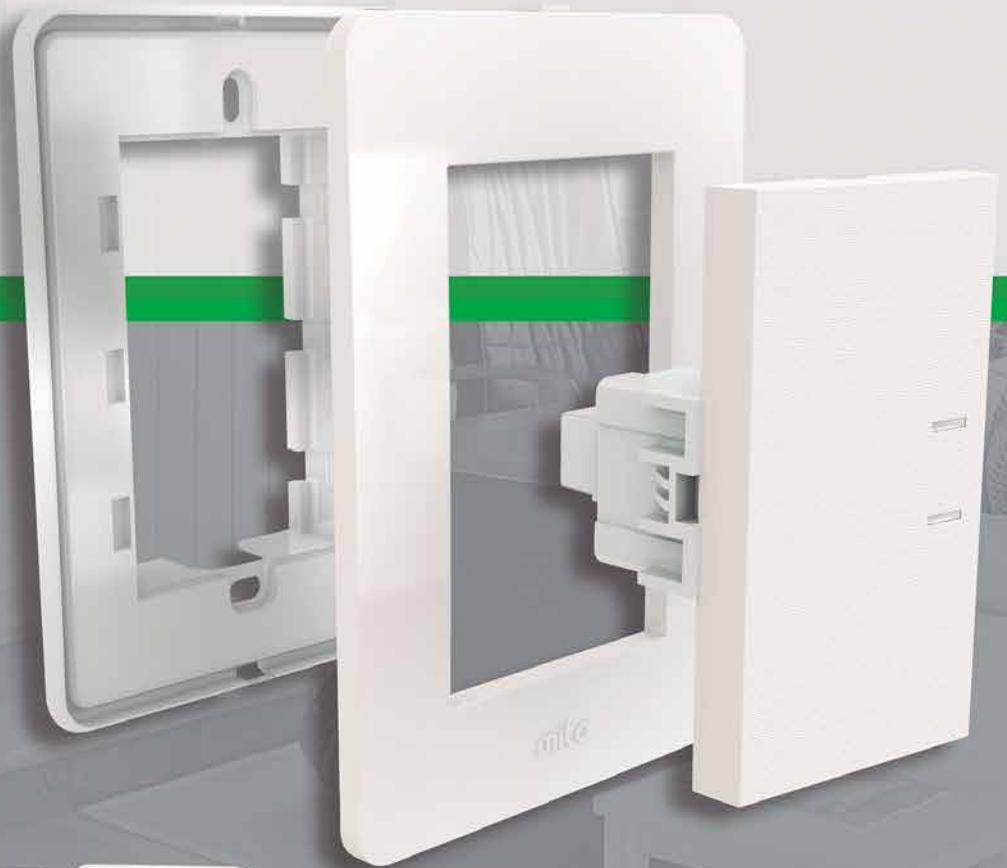
Una (no tan breve) historia de los estándares NEC, ATEX e IECEx. Parte 3.

Mirko Torrez Contreras

Pág. 52



Diseño y
calidad a
tu alcance



Nuevos Productos

Fichas



SALIDA LATERAL MANIJA
NEGRA - BLANCA



SALIDA AXIAL
NEGRA - BLANCA



SALIDA LATERAL PLANA
NEGRA - BLANCA



Publicación online

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/375

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/375/display_online

CONEXPO

Electrotecnia, iluminación, automatización y control, electrónica e informática

CONEXPO

Córdoba

15 y 16 de sept/2022 | Córdoba, Argentina

Complejo Ferial Córdoba | Pabellón amarillo



Realización simultánea con



Glosario de siglas

AC (*Advisory Committee*): comité asesor (del IEC)

ATEX: atmósferas explosivas

CA: corriente alterna

CC: corriente continua

CE: Comisión Europea

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

EDEN: Empresa Distribuidora de Energía Norte

EF: extraflexible

EV: ver VE

FOWP (*Floating Offshore Wind Platform*): plataforma eólica flotante

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

IECEX (*International Electrotechnical Commission Explosive*): Comisión Electrotécnica Internacional, Explosivo

INMETRO (*Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia*): Instituto Nacional de Metrología y Calidad y Tecnología (de Brasil)

IP (*Ingress Protection*): grado de protección

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

ITU (*International Telecommunication Union*): Unión Internacional de Telecomunicaciones

MCI: motor de combustión interna

Mercosur: Mercado Común del Sur

MESG (*Maximum Experimental Safe Gap*): brecha máxima experimental segura

MKS: metro, kilogramo, segundo

MKSA: metro, kilogramo, segundo, amperio

NEC (*National Electric Code*): Código Eléctrico Nacional (de Estados Unidos)

NFPA (*National Fire Protection Association*): Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (de Estados Unidos)

PAT: puesta a tierra

PVC: policloruro de vinilo

PyME: pequeña y mediana empresa

ROE (*Return on Equity*): retorno de la inversión

RPAT: resistencia de puesta a tierra

RTU (*Remote Terminal Unit*): unidad terminal remota

RS (*Recommended Standard*): estándar recomendado

SGR (*Sustainable Growth Rate*): tasa de crecimiento sostenible

SI: Sistema Internacional de Unidades

SMB (*Standardization Management Board*): Consejo de Gestión de Normalización

SPAT: sistema de puesta a tierra

THC (*Total Hazard Current*): corriente de fuga total

TLP (*Tensioned Legs Platform*): plataforma de patas tensionadas

UE: Unión Europea

UL: Underwriters Laboratories

UTN: Universidad Tecnológica Nacional

VE: vehículo eléctrico

TRANSFORMADORES ENCAPSULADOS EN RESINA EPOXI



FUSIONAMOS LOS ESFUERZOS,
DUPLICAMOS LOS LOGROS.

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

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



Tadeo Czerweny Tesar



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

www.tadeoczerwenytesar.com.ar

servicio técnico

llame al teléfono o envíe un mail

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

Cables aéreos con protección extra

Nueva línea de cables aéreos con protección de aislación adicional: ideal para entornos con mucha vegetación.



Cimet
www.cimet.com

La empresa Cimet desarrolló una nueva línea de cables protegidos especialmente pensados para instalaciones de distribución aérea con voltaje nominal de hasta 33/36 kV, fabricados en conformidad con la norma IRAM 63005, y con protección adicional de aislación externa antitracking.

El producto fue presentado en el mercado durante este 2022, y está listo para su comercialización en todo el país y la región.

Fabricados en conformidad con la norma IRAM 63005, y con protección adicional de aislación externa antitracking

Por sus características, son especialmente adecuados para zonas arboladas, muy húmedas, con posibilidad de formación de hielo, o cualquiera en donde las líneas desnudas presenten salidas de servicios frecuentes por contactos a tierra, o contactos de fases entre sí.

El montaje de la nueva línea también presenta características dignas de ser destacadas, o por lo menos tenidas en cuenta a la hora de optar por la adquisición de cables de este tipo. Los conductores son de aluminio y acero, de aleación de aluminio o de aluminio puro. Los dos primeros se pueden montar sobre aisladores, de modo tal

que los cables actúan como sostén para sí mismos. Los cables de aluminio puro, en cambio, se deben montar preferiblemente sobre el sistema de perchas dieléctricas soportadas por rienda de acero galvanizado. Este sistema de perchas, en comparación con una línea aérea desnuda convencional, implica una disminución en la distancia entre fases, y permite reducir la cantidad de podas necesarias para mantener la línea en funcionamiento. Es también por este motivo que los cables protegidos se yerguen como opción óptima en entornos con mucha vegetación.

Son especialmente adecuados para zonas arboladas, muy húmedas, con posibilidad de formación de hielo

Respecto de las temperaturas máximas de operación en régimen permanente, el dato se basa en el mantenimiento de las características mecánicas del metal que se considere:

- » Temperatura máxima en el conductor, régimen permanente: 90 °C para aluminio/acero y aluminio puro, 80 °C para aleación de aluminio.
- » Temperatura máxima en el conductor, bajo cortocircuitos: 250 °C.

Este sistema de perchas, en comparación con una línea aérea desnuda convencional, implica una disminución en la distancia entre fases



Experiencias de aplicación

La empresa argentina EDEN, a cargo de la distribución de energía eléctrica en el centro y norte de la provincia de Buenos Aires, llevó a cabo la repotenciación de líneas aéreas de distribución resilientes a fenómenos climáticos, garantizando continuidad en el servicio para sus clientes. La obra se valió de cables protegidos de Cimet. ■



El cambio en las profesiones

La Industria 4.0 conduce a cambios en el entorno laboral industrial y, por lo tanto, en las profesiones relacionadas. Muchas cosas que parecían impensables hace 15 o 20 años, ya son una realidad o son los objetivos de la Industria 4.0. Pero, ¿qué impacto tiene esto en los empleados?



Festo
www.festo.com.ar

El operador conoce "su" máquina: cada zumbido, cada crujido, cada chirrido y parpadeo. Si algo cambia, se reajusta de inmediato o se informa a mantenimiento. A menudo, los procesos de trabajo son los mismos durante años. Incluso las desviaciones más pequeñas del comportamiento habitual de la máquina pueden ser síntoma de que algo va mal: por ejemplo, de que un componente de la máquina se ha aflojado o está roto o de que hay un defecto de calidad en un paso de procesamiento previo y, por lo tanto, alguna tolerancia no es correcta. La operadora conoce cada movimiento de su máquina. Esto también puede resultar monótono. La seguridad es un tema clave porque el alto nivel de complejidad de las máquinas las hace cada vez menos claras y, a menudo, oculta fuentes de peligro. Si se producen cambios en la producción, como el cambio a un nuevo producto, por lo general es necesario volver a formar al operador. Nueva tarea implica nuevos conocimientos.

El operador conoce "su" máquina: cada zumbido, cada crujido, cada chirrido y parpadeo.

Nota del autor.
Este artículo se publicó en la revista para clientes Trends in Qualification, de Festo Didactic

El cambio forma parte de la vida cotidiana. Las fábricas cambiantes del futuro exigen el desarrollo continuo de habilidades y capacidades entre los empleados. Por lo tanto, la nueva virtud en la formación profesional de la industria se llama "cambiabilidad", esto es, la voluntad y la capacidad de cambiar. Esto es crucial para el éxito personal de cada operador, pero también para el éxito del conjunto de la empresa. En consecuencia, la formación y el perfeccionamiento profesional de la operaria cualificada del futuro tendrán que aplicarse cada vez más a métodos y habilidades, actitudes y disposiciones; competencias que ayudan a los empleados a lidiar de forma autónoma con situaciones complejas y que cambian rápidamente. En ausencia de procesos rígidos, una comprensión al menos rudimentaria de las relaciones y procesos de una máquina supone una clara ventaja para el operador. Porque en la fabricación altamente interconectada, las pequeñas causas tienen a menudo un gran impacto. El ser humano y la máquina se acercan entre sí en colaboración en los espacios más pequeños. Las vallas de protección clásicas continuarán faltando en gran medida en la Industria 4.0 ya que reducen la flexibilidad. Surgirán nuevos sistemas de seguridad e interfaces inteligentes. Palabra clave: control de sistemas a través del pensamiento. La investigación al respecto ya está muy avanzada. ■■



La nueva virtud en la formación profesional de la industria se llama "cambiabilidad", esto es, la voluntad y la capacidad de cambiar.



Sistema de puesta a tierra

Parte 1.

Con este artículo inicia una serie de notas sobre la puesta a tierra, relacionada, por un lado, con la seguridad de las personas y sus bienes, y por otro, con la funcionalidad de los sistemas eléctricos. El objetivo es dar a los lectores una aproximación que provenga de la experiencia práctica, sin dejar de atender normas y reglamentaciones vigentes.



Alberto Luis Farina
www.ingenierofarina.com.ar

Habitualmente, este tema se refiere simplemente como “puesta a tierra” (PAT), pero dado que está formada por un conjunto de elementos distintos interconectados ordenadamente entre sí, cada uno con un objetivo bien definido, resulta más apropiado hablar de un “sistema”. Entonces, la denominación más conveniente es “sistema de puesta a tierra” (SPAT).

Importancia

Los sistemas de puesta a tierra son una parte indisoluble de todos los sistemas eléctricos y, por lo tanto, tienen un rol fundamental, tanto en la protección de los seres vivos, en los edificios, en las instalaciones eléctricas y en los equipos conectados a ellas, como en la funcionalidad de los sistemas de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.

En cuanto al tratamiento de las instalaciones eléctricas propiamente dichas, se recomienda ver los aspectos que hacen a componentes, técnicas constructivas y mantenimiento en el libro *Instalaciones eléctricas de viviendas, locales y oficinas*, publicado por la Librería y Editorial Alsina de nuestro país.

En lo que se sigue, se tratarán primero los sistemas de puesta a tierra desde el punto de vista funcional, y luego, la tecnología necesaria para su materialización en los sistemas eléctricos de baja tensión.

Funciones

Un sistema de puesta a tierra debe poder cumplir algunas de las siguientes funciones en forma individual o combinada:

- » Proveer una baja resistencia de dispersión a tierra para:
 - a) descargadores, explosores, etc. usados para la protección contra sobretensiones atmosféricas o internas;
 - b) corriente de fallas de las redes;

- c) conexión a tierra del neutro de los sistemas con neutro a tierra;
 - d) conexión de las masas para la protección de las personas;
 - e) asegurar el rápido y eficaz funcionamiento de las protecciones contra sobrecorrientes, y
 - f) distintos tipos de estructuras metálicas de ET o sistemas productivos y de servicios.
- » Disipar y resistir repetidamente las corrientes eléctricas de falla y choque por descargas atmosféricas.
 - » Ser resistente a la corrosión en suelos de variadas composiciones químicas, para asegurar un buen comportamiento y continuo durante la vida útil del equipo que se protege.
 - » Poseer buena resistencia mecánica para que la instalación sufra el mínimo daño.
 - » Ser económico. en la medida de lo posible.

Para cumplimentar con estos puntos, en un sistema de puesta a tierra es necesario seleccionar adecuadamente los materiales y aplicar un criterio racional de diseño.

En un sistema de puesta a tierra es necesario seleccionar adecuadamente los materiales y aplicar un criterio racional de diseño.

Clasificación

En todos los sistemas eléctricos se emplean sistemas de puesta a tierra con formas constructivas acordes a las exigencias de cada uno de ellos.

Los sistemas de puesta a tierra pueden ser de seguridad o funcionales. Cada uno de ellos presenta características diferentes, aunque están necesariamente vinculados. En determinados casos, sus formas constructivas son muy similares.

La puesta a tierra de seguridad de las instalaciones eléctricas es fundamental para la protección de los seres humanos y de sus bienes.

La puesta a tierra funcional es básica para el buen desempeño de los sistemas de energía eléctrica.

La puesta a tierra funcional es básica para el buen desempeño de los sistemas de energía eléctrica, ya que es necesaria para obtener una correcta operatividad de las instalaciones eléctricas conectadas a ellos.

Los sistemas de puesta a tierra funcionales destinados a los sistemas de generación, transmisión, distribución, estaciones transformadoras y subestaciones transformadoras presentan características constructivas muy distintas a las que se emplean en los diversos sistemas de baja tensión.

Corrientes eléctricas en los sistemas de puesta a tierra

La importancia de los sistemas de puesta a tierra se puede entender mejor cuando se observa cuáles son los posibles orígenes de las corrientes eléctricas que van a circular por ellas:

- » circulación a través del cuerpo de una persona cuando hace contacto con un elemento con tensión;
- » contacto de una parte viva con una masa;
- » contacto de una parte viva de mayor tensión con otra de menor;
- » deterioro de un aislamiento de un componente de una instalación eléctrica o de un equipo conectado a ella;
- » descargas atmosféricas;
- » sobretensiones propias del sistema eléctrico.

Definición

Un sistema de puesta a tierra es una cierta disposición de elementos mecánicos interconectados entre sí que permite la circulación de una corriente eléctrica hacia la tierra propiamente dicha, o sea, es una conducción eléctrica que, como tal, se puede representar en forma de una cadena (ver figura 1) con elementos mecánicos conductores vinculados entre sí.

La solidez del vínculo mecánico entre los diversos componentes, más un valor adecuado de la resistencia eléctrica de todos los componentes darán la efectividad de un sistema de puesta a tierra.

La solidez del vínculo mecánico entre los diversos componentes, más un valor adecuado de la resistencia eléctrica de todos los componentes

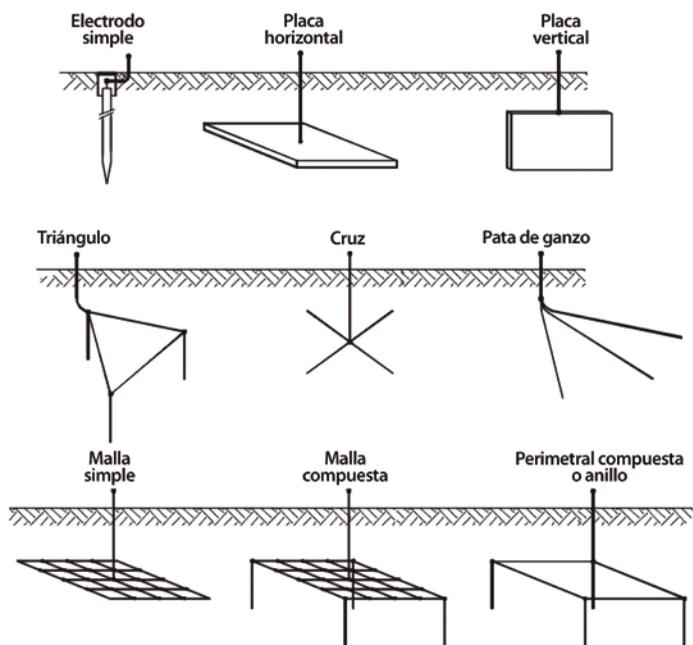


Figura 1. Distintas ejecuciones de una puesta a tierra

darán la efectividad de un sistema de puesta a tierra.

Falla de la instalación eléctrica

Una instalación eléctrica es un conjunto de elementos susceptibles de sufrir fallas a raíz de las cuales se pueden, aunque no en todos los casos, producir corrientes eléctricas a tierra. Estas últimas también pueden provenir del contacto de los seres vivos con partes con tensión, a las cuales englobaremos bajo la noción de “corriente eléctrica de falla a tierra”.

Mecánica del sistema de puesta a tierra

Producida la falla que establece una corriente eléctrica de falla, esta ingresa al sistema de puesta a tierra a través de una barra o bien de un borne de puesta a tierra. Mediante el cable de puesta a tierra, se conectan tales elementos a la tierra propiamente dicha.

El sistema puede presentar diversas formas constructivas, que van desde un simple y elemental electrodo, pica o jabalina, o bien alguna de las disposiciones mostradas en la figura 2. En cualquier caso, los elementos se conectan a un borne o barra de puesta a tierra determinada, como ser un tablero eléctrico, una barra repartidora o una barra equipotencializadora.

La conexión propiamente dicha del cable de puesta a tierra se hace con algún tipo de elemento apropiado (grapa especialmente diseñada o soldadura). En cualquier disposición adoptada, a través de su superficie lateral se logra un contacto íntimo con la tierra propiamente dicha.

Cada una de las uniones entre los distintos elementos componentes de un sistema de puesta a tierra presentará una cierta resistencia óhmica al paso de la corriente eléctrica de falla hacia la tierra propiamente dicha.

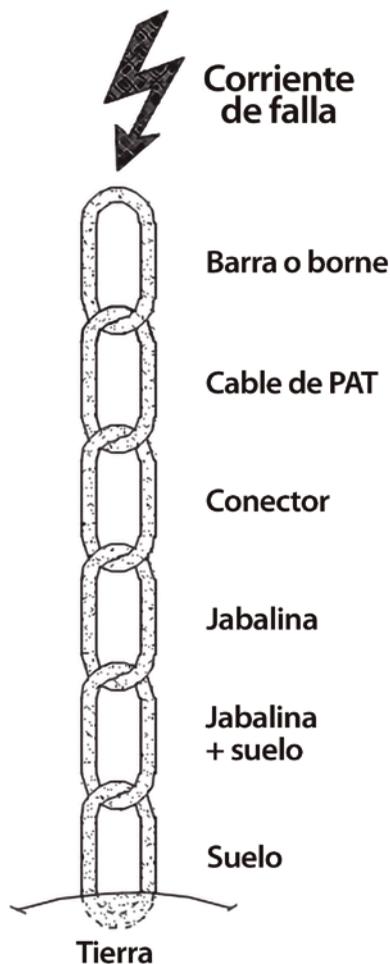


Figura 2. Tipos de puesta a tierra

Resistencia y resistividad de puesta a tierra

Se hace necesario distinguir dos términos relacionados: resistividad y resistencia. En realidad, deben ser resistividad del terreno (ρ) y resistencia de puesta a tierra (R_{pat}).

Resistencia

Lo que se ha denominado como “resistencia de puesta a tierra” (R_{pat}) es en realidad una impedancia (resistencia eléctrica en corriente alterna), y es el valor que adquiere el conjunto de los elementos interconectados que forman un sistema

de puesta a tierra, tales como electrodos, conductores, cables, soldaduras, etc. Este parámetro se mide en ohms y existen varios métodos para efectuar su determinación.

Lo que se ha denominado como “resistencia de puesta a tierra” (R_{pat}) es en realidad una impedancia (resistencia eléctrica en corriente alterna).

La importancia del valor que presente este parámetro radica en que, cuando se produce una falla que origina una corriente eléctrica de falla, debe necesariamente circular hacia tierra.

Cuando una instalación eléctrica tiene un esquema de conexión a tierra tipo “TT”, la resistencia de puesta a tierra establecida es un valor máximo permanente igual o menor a 40Ω , aunque lo importante es, en realidad, el valor de la tensión que adquiere la masa a la cual puede acceder una persona en el caso que circule una corriente eléctrica de falla sea menor a 24 V.

Resistividad

La resistividad del terreno es una característica que le es propia y, naturalmente, muy variable. Aun en una misma zona, sus valores pueden presentar fuertes variaciones. Cuando se trata de obras de cierta magnitud (edificios industriales o de servicio) o por el tipo, hay que hacer mediciones previas a los fines de realizar un cálculo del sistema de puesta a tierra lo más ajustado posible a las necesidades. Este parámetro varía no solo con las características propias de la zona, sino que también incluye el contenido de humedad del terreno (de acuerdo con las estaciones y las napas freáticas). Otra de las características importantes es la agresividad que presenta el terreno hacia los materiales que estarán enterrados; esto último se debe a la acción conjunta de las sales disueltas y el agua presente.

La resistividad del terreno se mide en ohms sobre metros. Su determinación se hace mediante

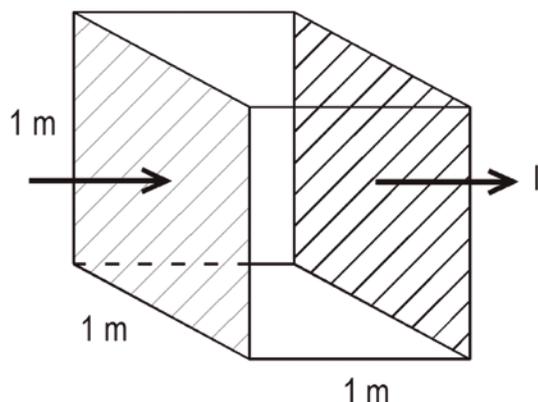


Figura 3. Determinación de la resistividad

un método denominado “Wenner” (cuatro electrodos), que la bibliografía específica explica.

Se define la resistividad como la resistencia que ofrece al paso de la corriente eléctrica un cubo de terreno de un metro de lado (1 x 1 x 1 m). Entonces, si partimos de la expresión general de la resistencia de un conductor:

$$(1) \quad R = \rho \times l / s \quad [\Omega]$$

Para este caso será:

$$(2) \quad R = \rho \times (1 [m] / 1 [m^2]) \quad [\Omega]$$

$$(3) \quad \rho = R \times [ohm] \times [m^2] / [m] \quad \Omega m$$

$$(4) \quad [\rho] = [\Omega] \times [m]$$

Tipos de resistividad

La determinación de la resistividad de los terrenos es un tanto compleja ya que depende de varios factores y situaciones tales como la naturaleza y la estructura geológica, lo que a su vez determinará su variación en cuanto a la profundidad. A ello habrá que agregarle acciones no tan constantes que terminan influyendo sobre el valor que termina presentando, tales como composición propiamente dicha, sales solubles y su concentración, humedad, temperatura, granulometría y estratigrafía.

En cuanto a los valores que puede tomar, en la tabla 1 se dan algunos orientativos.

Tipo de terreno	Valor de resistividad
Pantanosos	30 Ωm
Arcilloso, de greda, labrantío	100 Ωm
Arena húmeda	200 Ωm
Grava húmeda	500 Ωm
Arena o grava seca	1.000 Ωm
Rocoso	3.000 Ωm

Tabla 1. Resistividades típicas

Otras consideraciones que se deben hacerse al respecto, pueden ser que la resistividad del terreno es, en ausencia de efectos secundarios, prácticamente independiente de la intensidad de la corriente eléctrica que lo recorre, pero existen otros factores que pueden modificarla apreciablemente y que por su naturaleza eléctrica pueden surgir posteriormente a la construcción del sistema de puesta a tierra, como lo son los efectos de gradientes de potencial elevado y del calentamiento del suelo como consecuencia de la circulación de corrientes eléctricas de falla elevadas o que lo hacen permanentemente.

Magnitudes importantes de la corriente eléctrica de falla a tierra generan gradientes de potencial de elevados valores en las cercanías de los electrodos, que se propagan en diversas direcciones.

El calentamiento del terreno tiende a aumentar su resistividad. ■

Bibliografía

- [1] Sobrevila, Farina, Instalaciones eléctricas, Librería y editorial Alsina, Buenos Aires.
- [2] Cátedra Instalaciones Eléctricas, Apuntes de cátedra, UTN Facultad Regional Rosario.
- [3] Instalaciones de puesta a tierra y protección de los sistemas eléctricos, Ediciones Experiencia, Barcelona.

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 180º 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

La movilidad eléctrica y su efecto sobre los puestos de trabajo



Ricardo Berizzo
Cátedra Movilidad Eléctrica
UTN Rosario
rberizzo@gmail.com

Todo cambio representa una cierta incertidumbre sobre quien lo padece. Vivimos una época de muchos cambios, especialmente tecnológicos, a los cuales progresivamente y quizás como única alternativa, nos vamos adaptando. El caso de la movilidad eléctrica implica un cambio de paradigma que va al hueso de la tecnología, porque como lo he expresado en más de una oportunidad, es multidisciplinario.

El presente artículo es una adaptación de una nota escrita por el especialista español Ivan Martin y Ladera, quien resume un estudio realizado al respecto por el Instituto Fraunhofer (Fraunhofer-Gesellschaft, una organización de investigación alemana que comprende 72 institutos esparcidos por todo el país, cada uno especializado en un campo diferente de las ciencias aplicadas).

Desde el Instituto Fraunhofer tratan de dar respuesta a las muchas de las dudas que han surgido en la industria del automóvil a la hora de vaticinar el futuro del sector, en términos de puestos de trabajo. Si bien los fabricantes tradicionales pusieron el grito en el cielo con la llegada del coche eléctrico con premoniciones que auguraban una gran destrucción de empleo, la realidad parece ser diferente.

La transición hacia un nuevo modelo de movilidad es una realidad que se demorará más o menos en el tiempo, en función de las políticas medioambientales puestas en marcha por los gobiernos y la voluntad de abrazar la tecnología cero emisiones por la industria del automóvil, o bien demorar la transformación de todo un sector utilizando artificialmente el automóvil híbrido, como escalón intermedio antes de saltar definitivamente al coche eléctrico puro.

Frente a este dilema, la industria ha puesto de manifiesto el riesgo para el empleo que la transición al eléctrico puede suponer, como herramienta de presión política para evitar nuevas vueltas de tuerca en política de emisiones y, especialmente, a la hora de aprobar la normativa Euro 7, que puede ser la punta a los vehículos dotados de un motor de combustión interna (MCI). Los primeros estudios realizados anunciaban ingentes pérdidas de los puestos de trabajo de la industria del automóvil: las cifras iniciales hablaban de entre un 35 a un 60% de reducción de trabajadores en 2030.

La industria ha puesto de manifiesto el riesgo para el empleo que la transición al eléctrico puede suponer, como herramienta de presión política para evitar nuevas vueltas de tuerca en política de emisiones.

Un sector en transformación

Para países como Alemania, donde la industria automotriz puede llegar a ocupar al 5% del empleo a nivel nacional, entre puestos directos e indirectos, estos datos suponían un cataclismo imposible de aceptar. Una situación similar se puede extrapolar a cualquier país que disponga de industria automotriz (se recuerda que en América, solo cuatro países fabrican vehículos: Argentina, Brasil, México y Estados Unidos), don-

de el sector del automóvil es vital para la economía nacional.

Ante esta polémica, el Instituto Fraunhofer ha querido profundizar en este fenómeno. Según los analistas, la industria sufrirá una transformación donde surgirán nuevas competencias y otras quedarán en desuso. Los servicios digitales y las nuevas tecnologías de baterías, los sistemas de transmisión y electrónica, ciberseguridad y conectividad, por citar algunas esenciales, serán claves en el desarrollo de nuevos puestos de trabajo. El propio Herbert Diess, máximo dirigente del Grupo Volkswagen, ha confirmado recientemente este cambio al reconocer que el auténtico reto será transformar la empresa alemana de la automoción en una empresa de servicios.

Los servicios digitales y las nuevas tecnologías de baterías, los sistemas de transmisión y electrónica, ciberseguridad y conectividad, por citar algunas esenciales, serán claves en el desarrollo de nuevos puestos de trabajo.

El estudio realizado en Alemania ha querido verificar el auténtico efecto de la transformación en términos de puestos de trabajo entre la producción de un coche eléctrico (EV) y un vehículo MCI. Para ello se han comparado dos líneas de montaje. Por un lado se han usado los datos de la planta encargada de realizar el nuevo modelo ID.3, el coche eléctrico con el que Volkswagen desembarca en el mercado de las cero emisiones, frente a la línea de producción del Golf de octava generación, todo un clásico del vehículo de combustión interna.



¿Pérdida de empleo o transferencia de trabajadores?

Los resultados muestran la paridad de volúmenes anuales proyectados a 2029, una pérdida de puestos de trabajo sería equivalente al 12%. Pero esta cifra podría llevar a engaño puesto que la realidad emanada del estudio es que esta pérdida teórica de empleo sería compensada por el incremento de ventas de vehículos eléctricos previsto a lo largo del periodo de proyección del estudio. Por otra parte, las nuevas oportunidades que el coche eléctrico trae consigo generarán un nuevo sector que demandará mano de obra calificada en sectores de informática y nuevas tecnologías, con lo que más que ante una pérdida de puestos de trabajo, nos encontramos ante una reconversión del sector.

El estudio ha sido encargado por Volkswagen como parte de su estrategia de reconversión enfocada a no perder su posición predominante conquistada gracias a modelos de combustión interna. Se recuerda que Volkswagen disputa palmo a palmo el liderazgo mundial con la empresa Toyota.

Frente a la disminución del 5% de puestos de trabajo en el sector productivo y logístico, se prevén crecimientos en los repartos técnicos de hasta el 7%.

Frente a la disminución del 5% de puestos de trabajo en el sector productivo y logístico, se prevén crecimientos en los repartos técnicos de hasta el 7%, las divisiones de nuevas tecnologías podrían ver crecer sus plantillas más de un 5% y hasta el sector del márketing se beneficiará de la transición creciendo hasta un 3%, según el estudio.

Es evidente que los tiempos que corren indican que es menester una dinámica en la adaptación a las nuevas tecnologías. Ello implica, por un lado, la necesidad de bajar las barreras de la resistencia a los cambios, generalmente inherentes al ser humano, y por el otro, aceptar por parte de las empresas a toda persona, independientemente de la edad, que esté en condiciones laborales adecuadas porque se ha adaptado y capacitado. ■■



Prysmian
Group

Toda la energía y seguridad que requiere la industria minera.

PRYSMIAN GROUP.

Nuestro objetivo es brindar seguridad a las instalaciones y personas que trabajan en esta actividad. Somos Prysmian Group, fabricante de cables eléctricos especialmente desarrollados para soportar las más severas condiciones mineras, cumpliendo eficientemente con los más altos requisitos y estándares de seguridad en el mundo.

latam.prysmiangroup.com

Para obtener más
información, visite:



Prysmian

A Brand of Prysmian Group

Crecimiento sostenible: ¿qué significa?



Prismian
ar.prysmiangroup.com

Mucho se escucha hablar en nuestros discursos contemporáneos acerca de la “edificación sostenible” para las generaciones venideras. Sin embargo, en general, es un tema recurrente en los debates sobre políticas medioambientales, y es menos común en lo que respecta a pequeños negocios, grandes corporaciones o cualquier empresa que se ubique en el medio. Pero el crecimiento sostenible, aunque no exento de desafíos, es una cuestión esencial y ética para que prosperen las comunidades del hoy y del mañana.

La definición de “crecimiento sostenible”

La *American Business Magazine* define el crecimiento sostenible como “El crecimiento real alcanzable que una compañía puede mantener sin que aparezcan problemas”. Asociado directamente con el crecimiento sostenible está el concepto de “tasa de crecimiento sostenible”, (SGR, por sus siglas en inglés) y refiere a “la tasa de crecimiento máxima que una compañía puede ‘sostener’ sin ningún incentivo financiero”.

La productividad y el compromiso sostenidos en el tiempo son actitudes más fructíferas que cualquier proceso llevado a las apuradas.

Tal como la moraleja de la famosa fábula de Esopo “La tortuga y la liebre” muestra, lentitud y constancia ganan la carrera, en alusión a la idea de que la productividad y el compromiso sostenidos en el tiempo son actitudes más fructíferas que cualquier proceso llevado a las apuradas. El desafío que enfrentan las empresas modernas es saber cómo determinar un ritmo preciso y luego ser consistentes con él, a la vez que ganan competitividad en sus respectivos mercados.



Cómo calcular la tasa de crecimiento sostenible

Investopedia ofrece una fórmula directa para calcular el SGR de una empresa: es el retorno de la inversión (ROE, por sus siglas en inglés) multiplicado por lo que resulta de restar la tasa de rendimiento del dividendo a 1.

[1] $ROE \times (1 - \text{Tasa de rendimiento del dividendo})$

Para entender la fórmula, primero hay que entender los términos que la conforman.

El retorno de la inversión indica la rentabilidad de una empresa, y se puede determinar analizando la utilidad neta respecto del patrimonio de los accionistas. La tasa de rendimiento del dividendo es simplemente el porcentaje de ganancias por acción repartido entre los accionistas como dividendo.

Los métodos para calcular el crecimiento sostenible parten de ciertos presupuestos acerca del negocio, sus objetivos y deseos. Según *American Business Magazine* estos son que las empresas quieren en efecto "mantener una estructura de capital sin emitir nuevas acciones, mantener la

tasa de pago de dividendos y aumentar las ventas tan rápido como las condiciones del mercado lo permitan". El meollo de todo el sistema es, de hecho, el capital, dado que las investigaciones muestran que la mayoría de las empresas se rehúsan a emitir nuevas acciones.

Para la empresa que va en contra de este procedimiento habitual, no hay barreras financieras para su tasa de crecimiento.

Por qué es útil conocer el SGR de una empresa

Tener una comprensión del SGR de la empresa ofrece una percepción cabal de las operaciones diarias y la eficacia de la gestión. ¿Las deudas adquiridas se están pagando rápidamente?, ¿El efectivo corre lo más fluida y eficientemente posible? Los administradores que cuenten con un entendimiento mensurable de su crecimiento sostenible también pueden enfocar objetivos de venta más consistentes.

Tener una comprensión del SGR de la empresa ofrece una percepción cabal de las operaciones diarias y la eficacia de la gestión.

Cuando las empresas operan por encima de su SGR, se deben asegurar de que su foco está en generar ventas y desarrollar productos de márgenes más altos. Armados con el conocimiento del propio SGR, este tipo de planes se puede hacer para lapsos de tiempo más acotados, pero sin él, una empresa puede enfrentarse de pronto a cuestiones imprevistas y límites financieros. Un sector en donde esto puede emerger es en la gestión de inventario: sin una comprensión de su SGR, la empresa quizá no atienda qué sea necesario conservar para mantener las ventas y satisfacer las necesidades de clientes y accionistas.

Si el crecimiento sobrepasa la tasa sostenible durante un periodo prolongado de tiempo, las estrategias de la empresa deben cambiar, a menudo de forma drástica y en detrimento de la empresa y su comunidad. Se deberá vender capital nuevo, o se deben tomar nuevas deudas; los dividendos quizá se tengan que reducir, o incrementar los márgenes de ganancia. Las empresas son reticentes a dar esos pasos debido a los costos implicados, el impacto negativo en el precio de stock, y otros múltiples factores. Un crecimiento demasiado rápido, entonces, presenta una cantidad de problemas y mantener un ojo en el SGR ayuda a mitigar tales riesgos.

Por qué el crecimiento sostenible es importante

El crecimiento sostenible es importante por numerosas razones. Determinar una tasa de crecimiento sostenible implica algunas pruebas y errores, pero en general, tratar de mantener un SGR demasiado elevado durante mucho tiempo trae problemas. Eventualmente, las empresas alcanzan un punto de saturación de ventas en la medida que se hacen más rentables, y si quieren

seguir creciendo, deben empezar a ofrecer nuevos productos o servicios. Si crecen a un promedio demasiado veloz, u ofrecen servicios que achican la rentabilidad, quizá tengan que planificar nuevas formas de financiación. En contrapartida, si las empresas crecen a un promedio lento, corren el riesgo de estancarse, o de solo ser capaces de cubrir gastos sin recibir ninguna ganancia.

Determinar una tasa de crecimiento sostenible implica algunas pruebas y errores, pero en general, tratar de mantener un SGR demasiado elevado durante mucho tiempo trae problemas.

Los economistas e investigadores sobre el tema sostienen que la estrategia y crecimiento de una empresa son esenciales para considerar si su crecimiento sostenible es alcanzable. La desatención sobre uno o el otro aspecto resultará en pérdidas a largo plazo, incluso aunque haya ganancias en el corto plazo. Pero en cualquier reino, cualquiera sea, la verdadera sostenibilidad es sobre todo acerca del largo plazo. ■■

Nota de la editora. El artículo aquí presentado fue originalmente publicado en Insight Mag (<https://www.prysmiangroup.com/en/insight/sustainability/sustainable-growth-what-does-it-mean>), del Grupo Prysmian, y traducido especialmente para esta publicación.



SX 200 LED

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



SX 100 LED

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



SX 50 LED

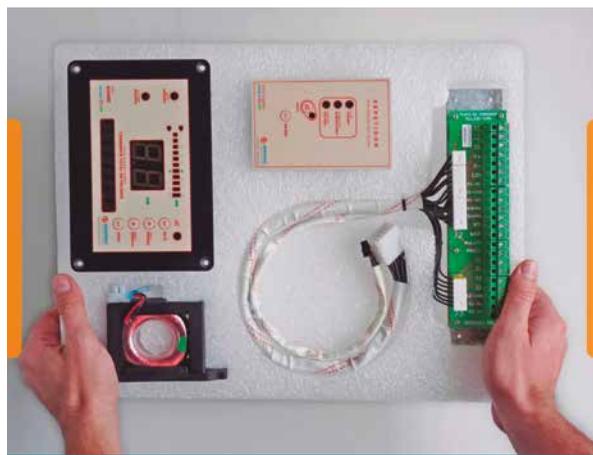
Luminaria marca STRAND modelo SX 50 LED
Posibilidad de montaje en columnas de 42 ó 60 mm de diámetro
Dimensiones: 330 mm x 93 mm x 290 mm (Largo - Alto - Ancho)
Peso: 3,200 Kg. - Montaje vertical u horizontal
Tulipa de policarbonato cristal inyectado - Óptica enteriza regulable
Eficiencia superior a los 140 lm / Watts
Potencia máx. 65 Watts

Equipo certificado para alcanzar seguridad eléctrica en hospitales

Dentro de la gama de equipamiento para instalaciones hospitalarias, se destaca el monitor de aislación Vita Guard. En el mundo, solo existen cuatro en su tipo, y este en particular, desarrollado por Servelec en su totalidad, es el único de Argentina.



Servelec
www.servelec.com.ar



El monitor de aislación Vita Guard, desarrollado por Servelec y fabricado totalmente en Argentina, satisface UL 1022, estándar internacional para monitores de aislamiento de línea. Los requisitos de la norma abarcan monitores dinámicos de aislamiento de línea y unidades indicadoras suplementarias conexas para supervisar circuitos aislados de suministro de energía en las áreas de atención al paciente de los centros de atención de la salud, incluidos los lugares de anestesia por inhalación de conformidad con NFPA 70.

Dado que el monitor de aislamiento es considerado el cerebro del sistema eléctrico aislado, si el equipo cumple este estándar se evitan riesgos, tanto de instalación del sistema eléctrico aislado, como para los pacientes.

Se trata de un modelo que permite monitorear de manera permanente las corrientes de fuga en una línea aislada destinada a la distribución de energía eléctrica en salas hospitalarias.

Vita Guard se alza así como uno de los cuatro monitores en su tipo que existen en el mundo y el único argentino. Se trata de un modelo que permite monitorear de manera permanente las corrientes de fuga en una línea aislada destinada

a la distribución de energía eléctrica en salas hospitalarias, dando aviso ante cualquier anomalía que se presente en ella.

Es un monitor de vigilancia por impedancia que mide la corriente total de peligro probable (THC) de un sistema de energía aislada y la muestra de manera numérica y gráfica por medio de una pantalla de siete segmentos, un gráfico de barras a led y una pantalla alfanumérica. Superado el valor límite admitido en la corriente de fuga, el monitor emite una alarma visual y sonora que, a su vez, se comunica a otros locales por medio de repetidores remotos. De esta manera, es posible vigilar de manera permanente el estado actual de una red aislada y dar aviso temprano en caso de mal funcionamiento.

Superado el valor límite admitido en la corriente de fuga, el monitor emite una alarma visual y sonora que, a su vez, se comunica a otros locales por medio de repetidores remotos.

Vita Guard funciona en sistemas aislados de 110 y 220 Vca en 60 o 50 Hz, y se conecta directamente a la línea aislada sin necesidad de alimentación auxiliar. Cumple con los parámetros y especificaciones técnicas establecidas en la norma UL



1022, tanto en sus aspectos de seguridad, como en su funcionalidad. Sus principales avisos y alarmas son las siguientes:

- » Corriente total de peligro probable (THC).
- » Sobrecarga del transformador de aislamiento.
- » Sobretemperatura del transformador de aislamiento.
- » Alta tensión en la línea aislada.
- » Baja tensión en la línea aislada.
- » Resistencia de aislamiento de la línea aislada.
- » Impedancia de aislamiento de la línea aislada.
- » Continuidad de la conexión a tierra.

Cumple con los parámetros y especificaciones técnicas establecidas en la norma UL 1022, tanto en sus aspectos de seguridad, como en su funcionalidad.

Todas las mediciones y alarmas antes mencionadas se comunican también por medio del puerto de comunicación disponible en el monitor, mediante protocolo Modbus RTU sobre RS 485. Este protocolo abierto facilita su inserción en redes de datos existentes o por instalarse. ■



Su mejor socio para las tareas de mantenimiento: nueva testo 883

Con la cámara termográfica testo 883 no se le escapará ninguna anomalía térmica en la ejecución del mantenimiento eléctrico y mecánico.

Además, la cámara termográfica con tecnología testo SiteRecognition almacena directamente junto a la imagen el lugar de medición correspondiente a la imagen térmica.

www.testo.com.ar

Testo Argentina S.A.

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



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

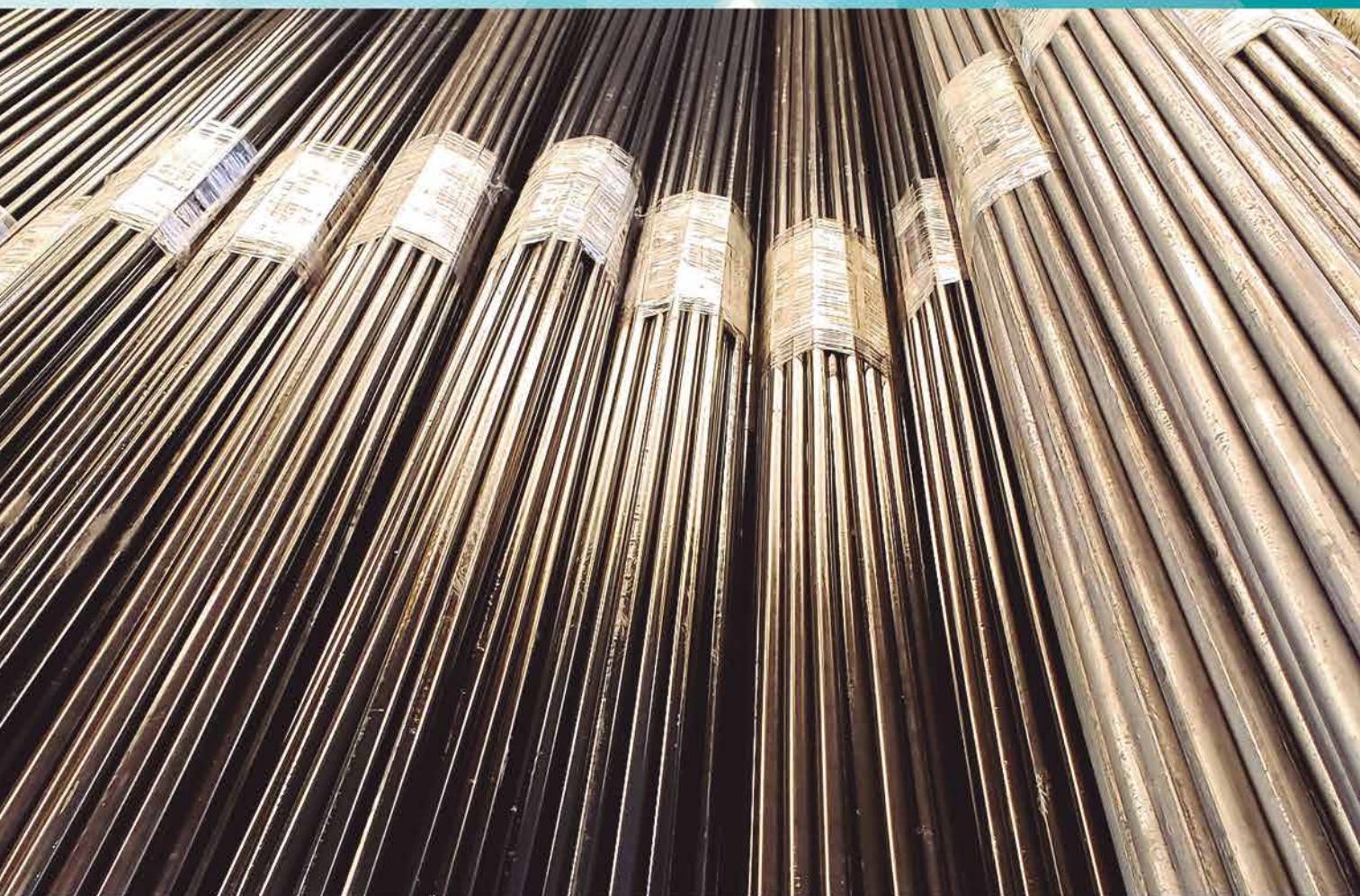
KEARNEY & MAC CULLOCH

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



Fábrica de caños de acero negros y galvanizados
para instalaciones eléctricas

13 años de innovación y desarrollo



Otra marca de

Tubopal Argentina S.A.



+54 11 4209-9876



+54 9 11 2752-8471



tubopalargentinas@gmail.com

Conectores rápidos para caños extraflexibles

La línea de conectores rápidos CEF está especialmente diseñada para caños extraflexibles Argeflex. Se conocen como “conectores rápidos” debido a su facilidad de utilización, que se complementa con la eficacia de su funcionamiento.



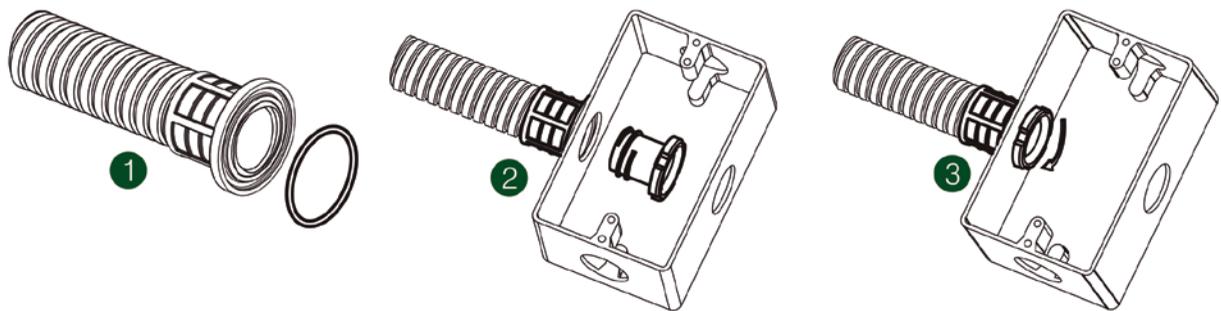
Micro Control
www.microcontrol.com.ar



Los caños flexibles Argeflex fabricados por Micro Control se destacan como elementos de construcción resistentes para diversos entornos industriales, fabricados a partir de fleje de acero galvanizado en caliente y cobertura de PVC con diversos aditivos que prolongan su vida útil y su resistencia frente a la radiación ultravioleta, entre otros. La versión de caño extraflexible denominada “EF” permite un gran radio de curvatura sin resignar calidad, ya que cuenta con las características mencionadas, además de ser autoextinguible según Norma UL 94 categoría V0 y estar certificado según Norma IEC 61386-23.

Es para este caño extraflexible en particular que fueron diseñados los conectores rápidos denominados “CEF”. Si se utilizan en conjunto con el caño, garantizan un grado de protección IP 65.

Es para este caño extraflexible en particular que fueron diseñados los conectores rápidos denominados “CEF”. Si se utilizan en conjunto con el caño, garantizan un grado de protección IP 65. Fabricados por inyección de Zamak (una aleación determinada de zinc y aluminio) conforman un elemento de conexión resistente y útil en los mismos entornos que los caños, con un diseño pensado para reducir tiempos y facilitar la tarea



Pasos para el montaje de los conectores

de montaje, ahorrando costos y evitando futuras tareas de mantenimiento. Ofrecen excelente resistencia mecánica a la tracción, y es por todas sus cualidades constructivas que resultan en el complemento ideal del caño extraflexible.

El montaje de los conectores es un elemento importante por su sencillez operativa, y porque su correcta colocación garantizará un buen desempeño de la instalación. A continuación, los detalles de colocación de los conectores:

- » En primer lugar, sobre el extremo del caño se debe efectuar un corte con tijera de chapa, e introducir el caño en el cuerpo exterior del conector de manera que enrase con el borde. En ese extremo se debe colocar el anillo de sello.
- » Luego, se debe posicionar el caño sobre el agujero exterior de la caja o gabinete donde se desea montar.
- » Finalmente, introducir el cuerpo interior del conector por el interior de la caja o gabinete utilizado, y enroscarlo sobre el interior del caño. Primero, comenzar en forma manual, y luego utilizar una herramienta adecuada como una pinza. Al realizar este ajuste, sostener el cuerpo exterior del conector para evitar que gire, y verificar la correcta alineación de todos los componentes.

El fabricante, además, añade algunas recomendaciones a tener en cuenta, como a) ajustar el

conjunto con pinza ajustable (tipo pico de loro); b) verificar el correcto apoyo de ambas piezas sobre las superficies de la caja; c) en caso de ser necesario, fijar el anillo de sello al alojamiento con grasa o vaselina industrial, y d) en caso de realizar agujeros en cajas o gabinetes, sus tamaños deben ser los siguientes:

- » Caño 3/8": 18-19 mm.
- » Caño 1/2": 18-19 mm.
- » Caño 3/4": 24-25 mm.
- » Caño 1": 30-31 mm.

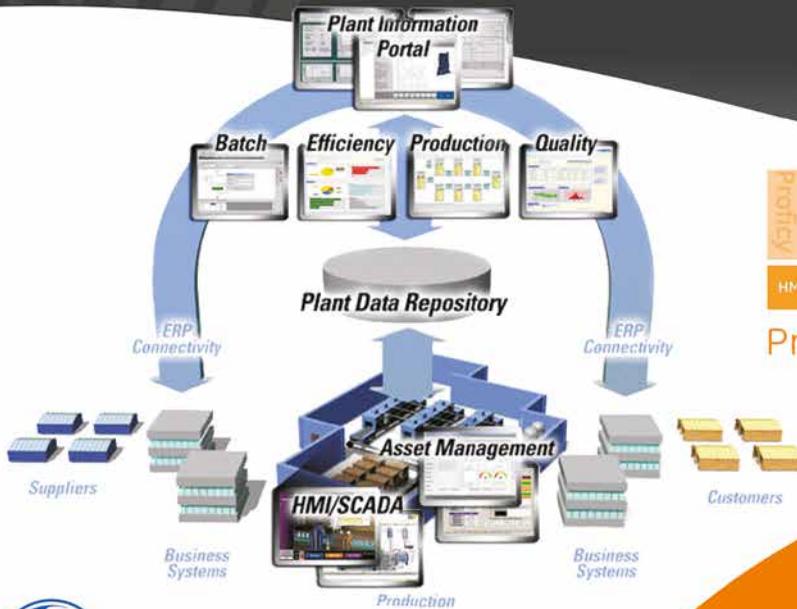
Los conectores rápidos de Micro Control están disponibles para las medidas 3/8, 1/2, 3/4 y 1" para caño extraflexible (EF), y se suman a una gama más amplia de elementos de conexión para caños fabricados por la empresa y disponibles según la necesidad: recto, codo de 90 y de 45°, "hembra" con o sin rosca, cupla de unión, adaptador para acometida de motores, prensacables y pasachapas. ■

Se suman a una gama más amplia de elementos de conexión para caños fabricados por la empresa y disponibles según la necesidad.

Tu empresa crece,
nosotros te acompañamos...

ila  group

Soluciones de software, flexibles
y escalables, a la medida
de cada industria



Proficy HMI/SCADA - iFIX

25 de Mayo 81 (C1002ABA)
CABA, Argentina
Tel: +54 11 4121-0000
www.ilagroup.com
www.ge.com/digital

 **Tecnet**
by Ibermática



GE Digital

DAFA

MOTORES ELECTRICOS

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

Motores eléctricos blindados monofásicos de alto par y bajo par de arranque

Motores eléctricos blindados trifásicos - Motores 60 Hz - Amoladoras y pulidoras de banco

Bombas centrífugas - Motores monofásico 102AP - Motores abiertos monofásicos y trifásicos

Motores para hormigonera - Motores con frenos - Bobinados especiales

Motores 130 W - Motores para vehículos eléctricos - Reparaciones



MOTORES DAFA SRL

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

REFLEX



Instrumentos para Ensayo Diagnóstico y
Localización de Fallas en Cables de Energía

ALQUILER de INSTRUMENTAL SERVICIO TÉCNICO MEDICIONES - VENTA



LOCALIZADORES
DE FALLAS



INSTRUMENTOS PARA
ENSAYO DIELECTRICO (CC-AC)

HECHO EN
ARGENTINA



SISLOC-AT SRL

FRANCISCO BILBAO 5812 - (C1440BFT) CABA - Argentina
(+54 11) 4 635-1312 - info@reflex.com.ar

www.reflex.com.ar

Energía eólica, marina y flotante



Iberdrola
www.iberdrola.com

La fuerza del viento es más potente en el océano que en tierra, de ahí el desarrollo de la eólica marina en los últimos años. Hasta hace poco tiempo, al basarse en estructuras fijas, no podían instalarse en lugares muy profundos o con fondos marinos complejos, algo que ha cambiado con la aparición de las estructuras flotantes. Ahora, los aerogeneradores se pueden instalar sobre estas plataformas que se anclan al fondo marino mediante fondeos flexibles, cadenas o cables de acero.

El principal reto de la humanidad en la actualidad es alcanzar un planeta verde y sostenible. Para lograrlo, las energías renovables jugarán un papel fundamental y el esfuerzo por innovar en el sector es especialmente intenso. Los avances invitan al optimismo y, en este artículo, pondremos el foco en uno de ellos: la energía eólica marina flotante, una de las derivadas con mayor proyección.

Qué es la energía eólica marina flotante

En primer lugar, definamos qué es la energía eólica marina: es aquella fuente de energía limpia y renovable que se obtiene al aprovechar la fuerza del viento que se produce en alta mar, donde esta alcanza una velocidad mayor y más constante debido a la inexistencia de barreras. Su elevado potencial y valor añadido estratégico, tanto a nivel socioeconómico como medioambiental, la sitúan como una de las fuentes renovables llamada a jugar un papel crucial en el proceso de descarbonización.

La eólica marina flotante, basada en estructuras flotantes en vez de fijas, ofrece nuevas oportunidades y alternativas.

La eólica marina flotante, basada en estructuras flotantes en vez de fijas, ofrece nuevas oportunidades y alternativas. Básicamente, abre la puerta



a emplazamientos más alejados de la costa porque permite el despliegue de aerogeneradores en áreas marinas más extensas y profundas con un potencial mayor de viento. Así, esta modalidad salva un escollo de cara a ofrecer energía limpia, inagotable y no contaminante para un planeta más sostenible.

Entre las ventajas de la eólica marina flotante están el potencialmente bajo impacto medioambiental y las facilidades de fabricación e instalación.

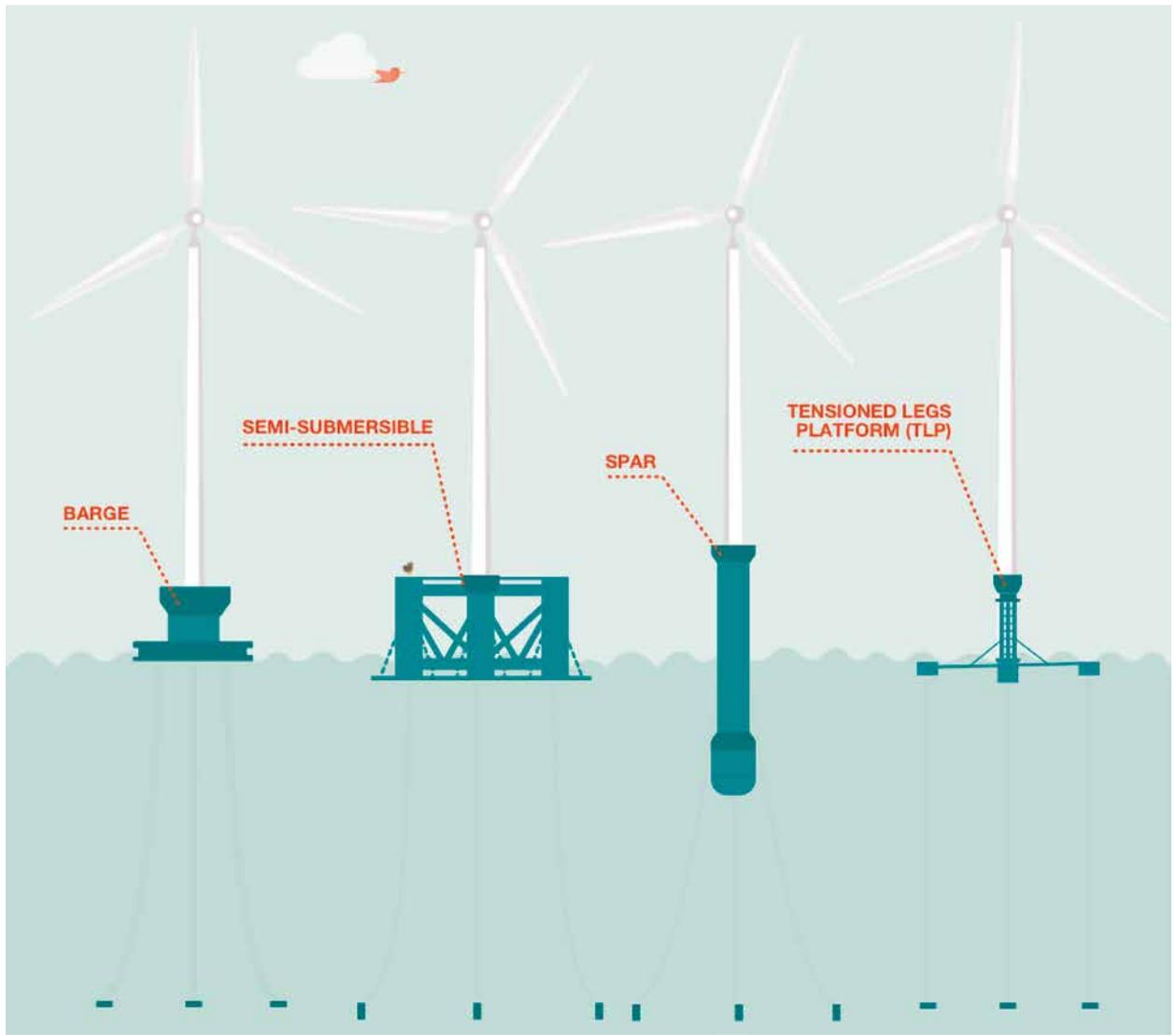
Entre las ventajas de la eólica marina flotante están el potencialmente bajo impacto medioambiental y las facilidades de fabricación e instalación, ya que las turbinas y plataformas flotantes se pueden construir y ensamblar en tierra para luego ser remolcadas hasta el lugar de instalación en alta mar. Además, como ya se ha apuntado, permiten aprovechar los fuertes vientos que soplan en las zonas más profundas, lo que mejora el rendimiento energético.

Cómo funciona la energía eólica marina flotante

Para saber cómo funciona la energía eólica marina flotante, debemos responder antes a la siguiente pregunta: ¿por qué flotan los aerogeneradores en el mar siendo estructuras de 120 metros de alto y miles de toneladas de peso? La solución la dio Arquímedes hace 2.300 años: "Un cuerpo total o parcialmente sumergido en el agua experimenta un empuje vertical hacia arriba igual al peso del agua desalojada".

Una plataforma flotante (FOWP, por sus siglas en inglés) es la subestructura de hormigón, de acero o híbrida sobre la que se instala el aerogenerador y le proporciona flotabilidad y estabilidad. Hay quien la denomina "cimentación flotante", término que no es correcto porque las plataformas flotantes no se cimientan en el fondo marino, sino que se fondean y anclan.

Los parques flotantes están formados por aerogeneradores que se colocan sobre estructuras flotantes y se estabilizan gracias a los fondeos y anclas, y a la manera en que el diseño de la estructura reparte las masas y los pesos. A partir de ahí, el proceso es el habitual: la fuerza del viento hace girar las palas y el aerogenerador convierte



Diferentes tipos de plataformas flotantes para aerogeneradores: Barcaza, Semisumergible, Spar, TLP.
Fuente: Iberdrola

la energía cinética en electricidad, la cual se transporta por cables submarinos hasta una subestación marina, y de ahí a una terrestre situada en la costa para, finalmente, llegar a las casas a través del tendido eléctrico.

Los parques flotantes están formados por aerogeneradores que se colocan sobre estructuras flotantes y se estabilizan gracias a los fondeos y anclas, y a la manera en que el diseño de la estructura reparte las masas y los pesos.

Además de flotar, los aerogeneradores deben producir la mayor cantidad de energía posible y para ello es fundamental que se mantengan estables, minimizando cualquier tipo de movimiento y asegurando un funcionamiento en condiciones óptimas. Aquí entran en juego los diferentes tipos de plataformas flotantes para aerogeneradores, que repasaremos a continuación.

Tipos de plataformas flotantes para aerogeneradores

La energía eólica marina flotante se basa en las plataformas flotantes para aerogeneradores. La elección de un tipo u otro dependerá de las condiciones del mar y los fondos marinos, los vientos de la zona, el tamaño del aerogenerador, la profundidad de los puertos, las instalaciones de fabricación o la disponibilidad y precio de los materiales y equipos. A continuación, describimos algunos de ellos.

- » *Barge* ('barcaza' en español). El concepto es parecido al de un barco en lo que se refiere a dimensiones. Es decir, el tamaño de manga y eslora (largo y ancho) es sensiblemente mayor al del calado (altura). La plataforma flotante presenta mucha superficie de contacto con el agua, que es precisamente lo que le da estabilidad. Al igual que los barcos, están hechos para moverse y evitar sobreesfuerzos y tensiones en la estructura. Para minimizar esos movimientos, la plataforma suele dotarse de placas de arfado (*heave plates*), que son unas superficies que se sitúan debajo de la línea de flotación.
- » *Semi-submersible* ('semisumergible' en español). Este diseño busca minimizar la superficie expuesta al agua, pero siempre maximizando el volumen, que es el que realmente desplaza la masa de agua y aporta flotabilidad. Geométricamente, lo ideal sería una esfera (máximo volumen con la menor superficie), pero una esfera no es práctica de fabricar, por lo que se dividen los volúmenes que otorgan flotabilidad en varios cilindros (o paralelepípedos) verticales que se unen mediante vigas y tirantes para crear una superficie donde instalar la turbina. Su estabilidad viene dada por su tamaño y la distancia entre ellos.
- » *Spar*. En este modelo se coloca la mayor parte del peso en el punto más bajo posible para dar estabilidad. Por ejemplo, si tiramos al agua un cilindro hueco y estanco, flotará en caso de que la ratio de la altura entre la superficie de la base sea suficiente para que el volumen de agua desalojada compense su peso. Si el cilindro es homogéneo, no será estable flotando verticalmente y se volteará hasta flotar horizontalmente. Para evitar esto, se dota al cilindro de mucha masa en el extremo opuesto de donde se instala la turbina para mantener la verticalidad. En resumen, la flotabilidad se la da la geometría del cilindro, mientras que la estabilidad se la da el peso en el punto más bajo. Como las turbinas son cada vez más grandes, obliga a cilindros muy largos para compensar los pesos, lo que hace esta solución muy difícil de fabricar, transportar e instalar.
- » Plataforma de piernas tensionadas (TLP, por sus siglas en inglés). El concepto más novedoso y, actualmente, de mayor riesgo técnico: la plataforma realmente no flota como tal una vez que la turbina se ha instalado sobre ella. El objetivo es reducir al máximo las dimensiones para bajar el costo de fabricación. La geometría en estrella de tres, cuatro o cinco brazos reduce al mínimo los volúmenes de cada brazo para que la plataforma flote sin carga, es decir, sin el aerogenerador instalado. Antes de instalarlo, para evitar que el conjunto se dé la vuelta cuando sube el centro de gravedad del conjunto, sobre la plataforma TLP se acoplan flotadores temporales y reutilizables, lo que a su vez permite su remolque hasta el sitio de fondeo en alta mar. Una vez que llega allí, se conectan cables de acero tensionados o tendones y se

desconectan los flotadores temporales para que sean reutilizados en la siguiente plataforma TLP que se vaya a instalar.

¿Por qué se hacen parques eólicos flotantes?

La velocidad del viento y su frecuencia es más alta y estable en el mar que en tierra, pues no hay obstáculos que limiten su recorrido (concepto conocido como *fetch*). Además, al situarse lejos de la costa se minimiza el impacto visual. Otra razón es que la mayor parte del trabajo de fabricación y montaje se puede hacer en puerto, remolcando después la unidad al emplazamiento mar adentro. Así se evita el uso de los barcos de instalación necesarios para las cimentaciones fijas, como los de Jack-up o los de posicionamiento dinámico (embarcaciones muy caras y escasas que condicionan los tiempos y costos de instalación de estas cimentaciones). La instalación de las plataformas flotantes, por el contrario, requiere principalmente de barcos remolcadores y cableros relativamente frecuentes y más baratos que los anteriores.

La velocidad del viento y su frecuencia es más alta y estable en el mar que en tierra, pues no hay obstáculos que limiten su recorrido.

¿A qué profundidad se pueden instalar los aerogeneradores flotantes?

Generalmente, se asume que los parques flotantes se instalarán a aquellas profundidades a las que las cimentaciones fijas no lleguen por motivos técnicos o económicos. No obstante, la profundidad frontera entre parques fijos y flotantes se está difuminando. Se están estudiando nuevas configuraciones que permitan instalar plataformas flotantes en aguas relativamente someras, concretamente, en aquellos emplazamientos

donde las condiciones del fondo marino supongan un riesgo para la instalación de las fijas. Actualmente, es técnicamente factible instalar plataformas flotantes entre 60 y 300 metros, existiendo estudios en desarrollo para aumentar ese rango a aguas más someras, hasta 30 metros, o más profundas, hasta 800 metros, aunque no es económicamente viable en la actualidad.

Actualmente, es técnicamente factible instalar plataformas flotantes entre 60 y 300 metros, existiendo estudios en desarrollo para aumentar ese rango a aguas más someras,

¿Qué diferencias hay entre una plataforma flotante eólica y una plataforma flotante petrolífera?

Antes de los diseños de plataformas flotantes para aerogeneradores, el sector del petróleo ya había usado plataformas flotantes para sus instalaciones de extracción, y muchos de los conceptos se han traspasado de un sector a otro. No obstante, los diseños no son directamente extrapolables. Las principales diferencias son:

- » que las cargas en una plataforma flotante eólica son principalmente dinámicas debidas al aerogenerador, mientras que en una plataforma flotante petrolífera los equipos instalados transmiten cargas principalmente estáticas;
- » que un pozo petrolero en el mar concentra la producción en una única unidad, por lo que el diseño puede ser conservador y redundante, mientras que en una eólica marina la generación de energía está distribuida en decenas de unidades, por lo que el diseño debe ser más eficiente para que los costos sean asumibles.



¿Cómo se exporta la energía de un parque eólico marino?

Los parques eólicos evacúan la energía producida desde su centro de transformación mediante una línea eléctrica hasta una subestación de distribución, que es la que la lleva hasta el usuario final. Si el parque eólico marino se sitúa cerca de la costa, puede evacuar la electricidad mediante un cable de exportación directamente a una subestación en tierra. En cambio, si se sitúan a gran distancia de la costa, se necesita una subestación marina (flotante o cimentada) que eleve el voltaje de la potencia generada por las turbinas (generalmente, de 66 a 220 kV) y permita enviarlo a una subestación terrestre desde la que se distribuye.

¿Cuáles son los movimientos de una plataforma flotante?

Los nombres de los movimientos están heredados de la nomenclatura de la ingeniería naval:

- » Movimientos lineales en la horizontal: avance (*surge*) y deriva (*sway*). El aerogenerador no siempre está en la misma posición, sino que dependiendo de la flexibilidad de los fondeos y de la profundidad del mar, puede moverse entre 20 o 50 metros alrededor de un punto central.
- » Movimiento en la vertical: arfada (*heave*). Es importante minimizar este movimiento mediante el diseño de la plataforma flotante, pues afecta la posición del buje (punto central del rotor de la turbina eólica) y la velocidad del viento está directamente relacionada con la altura.
- » Movimientos angulares: balanceo (*roll*), guiñada (*yaw*) y cabeceo (*pitch*). Estos movimientos hay que minimizarlos para evitar las aceleraciones al nivel de la turbina, que está a más de 120 metros de altura. Un desplazamiento angular pequeño al nivel de la plataforma flotante, por ejemplo, se traduce en un movimiento lineal grande en el punto más alto de la estructura que, si no se controla, puede dañar y reducir la vida útil de los elementos mecánicos situados en la góndola (*nacelle*), que es el habitáculo del tamaño de un edificio de tres plantas donde se colocan los equipos electromecánicos responsables de transformar la velocidad del viento en energía eléctrica.

¿Qué es el fondeo (*mooring*)?

El fondeo es el elemento que fija y conecta de manera flexible la plataforma flotante con el punto de anclaje en el fondo marino. Suele estar constituido por cadenas, cables de acero o cables de materiales sintéticos. La elección de un tipo de fondeo u otro depende de la profundidad, del tipo de plataforma flotante y de las condiciones meteoocéánicas (oleajes, corrientes, vientos):

- » En catenaria. Es la forma que adopta el fondeo o cable cuando no está tensionado y el principal factor que le da forma es su propio peso, y es la más frecuente. En este caso, los fondeos no se tensionan más allá de la carga que supone su propio peso. Dependiendo de la profundidad del agua, de las restricciones de los movimientos de la plataforma y de los materiales, se pueden añadir flotadores y pesos a los fondeos para modificar la forma de la catenaria y que adopten configuraciones en "S" o similares (*lazy-wave*).
- » Fondeos tensionados (*taut mooring*). Cuando un fondeo en catenaria se tensiona mecánicamente, se busca reducir la huella del fondeo (superficie del fondo marino afectada) y la longitud de cable o cadena usada, y aumentar las restricciones de movimiento de la plataforma flotante.
- » TLP. Los fondeos de las TLP son tendones que funcionan de manera distinta a las catenarias tensionadas. Son indicados para grandes profundidades por el ahorro de material que suponen.

¿Qué son los sistemas de anclaje y qué tipos hay?

Las anclas son los elementos que conectan los fondeos con el lecho marino. Los empleados en eólica marina flotante pueden ser los siguientes y dependen de las características del fondo marino y de las cargas:

- » Anclas de arrastre (*dragging anchors*). Similares a las usadas por los barcos. Este sistema soporta la tensión en una dirección (con un cierto ángulo de tolerancia).
- » Anclas de succión (*suction buckets*). Estructuras de acero (suelen ser cilíndricas) abiertas en su extremo inferior que se apoyan en el lecho marino sobre las que ejerce succión para crear diferencia de presión (vacío) y provocar su anclaje. Necesitan fondos marinos de texturas equilibradas (arenosos o francoarenosos) para funcionar correctamente y no son adecuados para fondos rocosos o de granulometría gruesa. En las que predomina la dimensión vertical suelen llamarse "pilotes de succión" (*suction piles*) y las de geometría cuadrada se denominan "cajones de succión" (*suction caissons*).
- » Pilotes hincados o perforados (*driven or drilled piles*). Son las mismas estructuras usadas en las cimentaciones fijas para asentar la subestructura al fondo marino. Generalmente, son cilindros huecos de metal de grandes dimensiones que se hincan (martillean) al fondo marino (en el caso de suelos rocosos o duros es necesario taladrar para instalarlos). Estos pilotes necesitan de barcos especiales para su instalación, durante la que se produce ruido y sedimentos en suspensión. Por este motivo, en los proyectos de eólica flotante su uso se reducirá a aquellas localizaciones con condiciones que hagan imposible el uso de otras alternativas.
- » Muertos o anclas de gravedad. Son estructuras masivas de hormigón superpuestas en el lecho marino. Suelen tener una huella muy grande en el fondo marino, por lo que se prefiere limitar su uso a situaciones muy concretas y así minimizar el impacto. ■

Fuente.

El artículo aquí reproducido fue originalmente publicado en: <https://www.iberdrola.com/innovacion/eolica-marina-flotante>



Pettorossi

Cables eléctricos



Somos especialistas en Cables Eléctricos



Danfoss: digitalización y redes sociales

Fuerte presencia de Danfoss Andina Conosur en redes sociales, en consonancia con sus objetivos de construir un futuro sostenible en base a una mayor digitalización.



Danfoss
www.danfoss.com

“Danfoss Andina Conosur”, así se encuentra a Danfoss en redes sociales como Facebook o Youtube, desde donde aprovecha para establecer una nueva vía de comunicación con toda la comunidad técnica instaladora de habla hispana. Por ejemplo, el último posteo de Facebook anuncia una segunda sesión del “Master Drive Food & Beverage” para conocer las diferentes soluciones e innovaciones de Danfoss para la industria alimenticia colombiana; mientras que en Youtube, fue el mismo presidente de Danfoss Latinoamérica, Julio Molinari, quien presentó la agenda de webinars 2022, muchos de los cuales están disponibles para ver en la misma plataforma. “Certificación de unidades condensadoras” y “Descarbonización con redes de distrito” son solo dos de los tantos webinars que se pueden ver.

En Youtube, fue el mismo presidente de Danfoss Latinoamérica, Julio Molinari, quien presentó la agenda de webinars 2022

Danfoss Andina Conosur nuclea a nueve países sudamericanos de habla hispana, ubicados precisamente en el Cono Sur del continente americano, o atravesados por la cordillera de Los An-



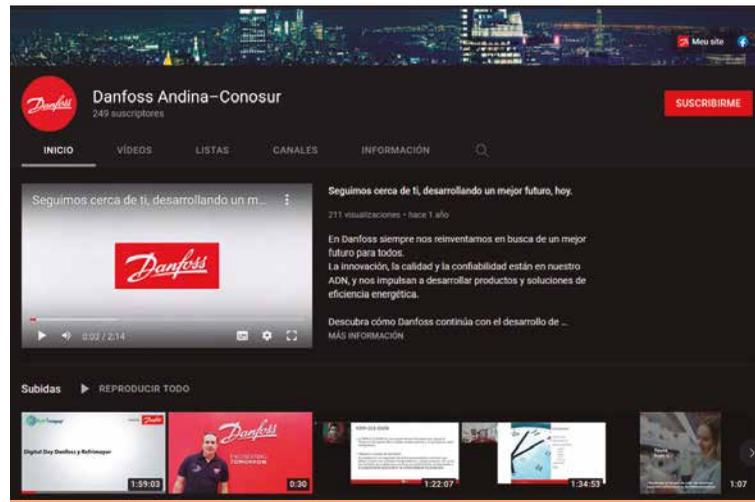
des. Se trata de tres filiales, Danfoss Argentina – Danfoss Chile – Danfoss Colombia, compañías de ventas de Danfoss, una empresa global con presencia en todo el mundo.

“Danfoss Brasil”, “Danfoss México”, “Danfoss”, “Danfoss Climate Solutions”, “Danfoss Drives”, “Danfoss Sensing Solutions” y “Danfoss Power Solutions” son los nombres de otros canales de youtube o páginas de Facebook también amigas de Andina Conosur.

La empresa Danfoss, de origen danés, opera en todo el mundo con el objetivo de construir tecnologías que permitan al mundo del mañana hacer más con menos. Las nuevas tendencias en digitalización, electrificación, urbanización, cadena de alimentos y los cambios climáticos dictan los retos y, también, las oportunidades. Danfoss ofrece soluciones y productos esenciales en segmentos como construcciones, edificios, agricultura, cadena de alimentos, y gas y petróleo, con el objetivo de crear un mañana más sostenible.

Las nuevas tendencias en digitalización, electrificación, urbanización, cadena de alimentos y los cambios climáticos dictan los retos y, también, las oportunidades.

Con el respaldo de las grandes inversiones en sistemas de tecnologías de la información de los últimos años, hoy todos los centros de atención en América Latina y en todo el mundo, así como los equipos de ventas y aplicaciones están preparados para trabajar desde las oficinas corpora-



tivas y desde sus hogares, pudiendo apoyar cualquier demanda.

La fuerte presencia de la empresa en redes sociales responde a la política de intensificar la presencia digital, que se suma a un catálogo completo en el Danfoss Product Store, aplicaciones, webinars, formación en Danfoss Learning y muchas novedades más. ■■



Bomba centrífuga: paso a paso para purgarla



Motores Dafa
www.motoresdafa.com.ar

La purga o cebado de la bomba centrífuga es un proceso necesario para eliminar el aire de la bomba y de la línea de succión. Como consecuencia, la presión atmosférica y la presión de inundación permiten que el líquido fluya correctamente.

Si la tarea no se lleva a cabo, o se realiza de manera inadecuada, entonces la bomba centrífuga deja de funcionar y, eventualmente, se descompone.

Si la tarea no se lleva a cabo, o se realiza de manera inadecuada, entonces la bomba centrífuga deja de funcionar y, eventualmente, se descompone. Asimismo, la falta de cebado reduce la eficiencia de la bomba, que muy probablemente operará con ruido y vibrará excesivamente.

Para dar cuenta de la necesidad de realizar el proceso, es menester llevar a cabo inspecciones periódicas sobre la bomba y datar, por ejemplo, si el sistema aspira o succiona lo suficiente. Un mal desempeño en estas tareas se puede deber a la presencia de aire ocasionada por un pequeño orificio, por un mal sellado entre la manguera y la bomba de agua, o por cualquier entrada de aire por mínima que sea.

Para dar cuenta de la necesidad de realizar el proceso, es menester llevar a cabo inspecciones periódicas sobre la bomba.

El proceso de purga se debe realizar de la siguiente manera:

1. desconectar la bomba del suministro eléctrico;
2. verificar que la válvula de pie esté bien sumergida en el agua (no debe estar ni por encima ni al ras);



Bomba centrífuga de Motores Dafa

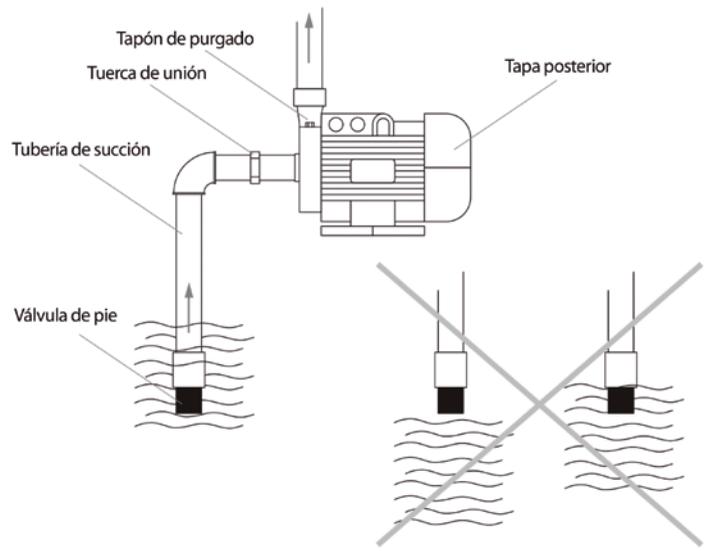


Diagrama de purga

3. verificar que la tubería de succión y sus uniones no tengan entradas de aire;
4. chequear que el anillo de sellado (o´ring) de la tuerca de unión se encuentre en perfectas condiciones;
5. quitar, con una llave francesa o destornillador, el tapón de purgado de la bomba centrífuga;
6. verificar que el anillo sellador (o´ring) del tapón de purgado esté en buenas condiciones (si no es el caso, reemplazarlo);
7. cargar agua paulatinamente hasta llenar la bomba;
8. una vez cargada la bomba, remover la tapa posterior y girar manualmente la turbina para quitar todo el aire, luego rellenar con agua si baja el nivel;
9. colocar el tapón, conectar al suministro eléctrico, y encender;
10. poner la tapa trasera y asegurarse de que la turbina (mirándola desde atrás) gire en el sentido de las agujas del reloj;
11. abrir una canilla para corroborar que funciona correctamente.

La empresa Motores Dafa cuenta en su catálogo con una bomba centrífuga de agua, especialmente diseñada y fabricada en el país para las tareas de elevación y/o recirculación de agua en uso domiciliario e industrial en general.

El equipo se entrega con grado de protección IP 54, y a pedido se puede requerir un IP 55.

El equipo se entrega con grado de protección IP 54, y a pedido se puede requerir un IP 55. Ofrece un motor blindado con servicio continuo de uso industrial; potencias de 0,5 a 2 Hp; mono- y trifásicas; provisto con impulsor de Noryl o bronce según necesidad. ■■

ADELANTANDO EL FUTURO

La gama más moderna y completa en medición

HXE12DL



Medidor Monofásico
Residencial y Comercial

HXE34K



Medidor Trifásico
Comercial y Residencial

HXE110



Medidor Inteligente
Monofásico

HXE310



Medidor Inteligente
Trifásico Multitarifa

HXF300



Clase 0,5S
Medidor Trifásico
Indirecto Multitarifa

HXEP12



Medidor Monofásico
Prepago

 [anfa.electricidad](https://www.facebook.com/anfa.electricidad)

 +54-341 360-5045



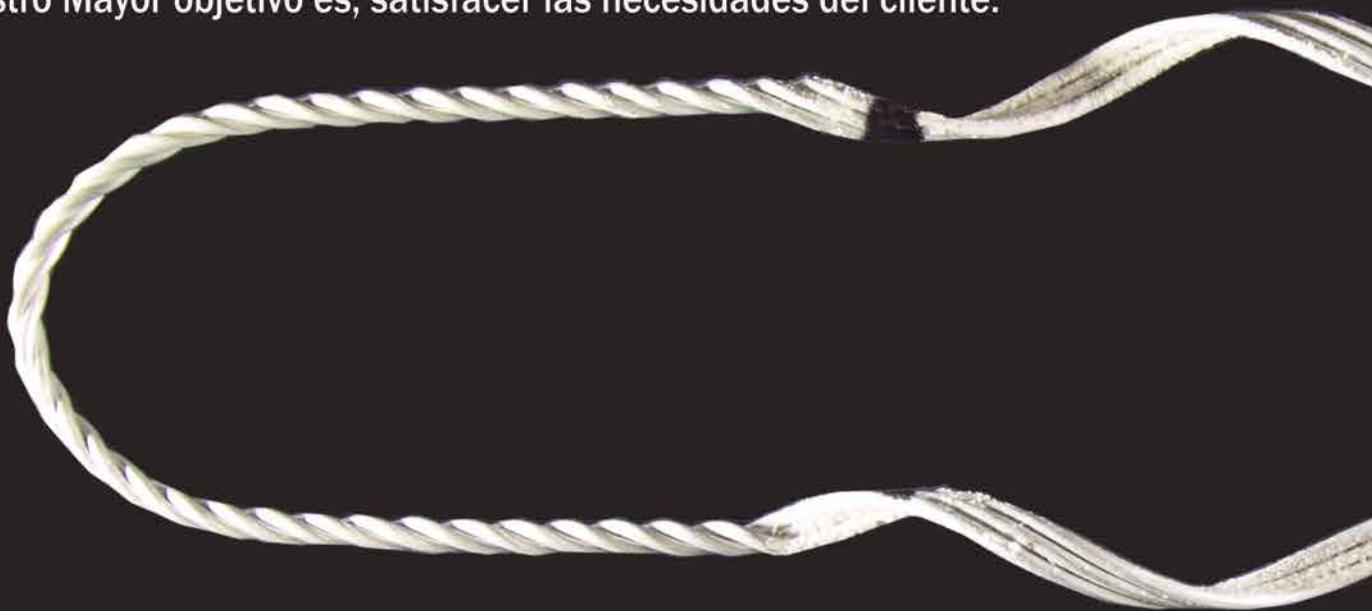
anfa electricidad s.r.l
Materiales eléctricos



- PREFORMADOS
- HERRAJES
- ACCESORIOS



Preformados APA cuenta con más de veinte años de experiencia en el sector de telecomunicaciones y energía, asegurando a sus clientes un compromiso con la calidad de sus productos, diversas opciones y modelos de preformados. Nuestro Mayor objetivo es, satisfacer las necesidades del cliente.



APA AMARRES [®]
PREFORMADOS
AEREOS
Tecnología, Innovación, Solución

☎ 5411-2200-7099

🌐 www.preformadosapa.com



Todo para las instalaciones eléctricas



GC Fabricantes
www.gcfabricantes.com.ar

En este artículo, un repaso por productos y soluciones para instalaciones eléctricas fabricados y comercializados por la empresa argentina GC Fabricantes. Toda la gama se destaca por la calidad y variedad, lo que da a los clientes la posibilidad de concentrar sus compras en un solo proveedor. Asimismo, se suma un servicio adicional de atención personalizada en compañía de asistencia técnica y comercial.

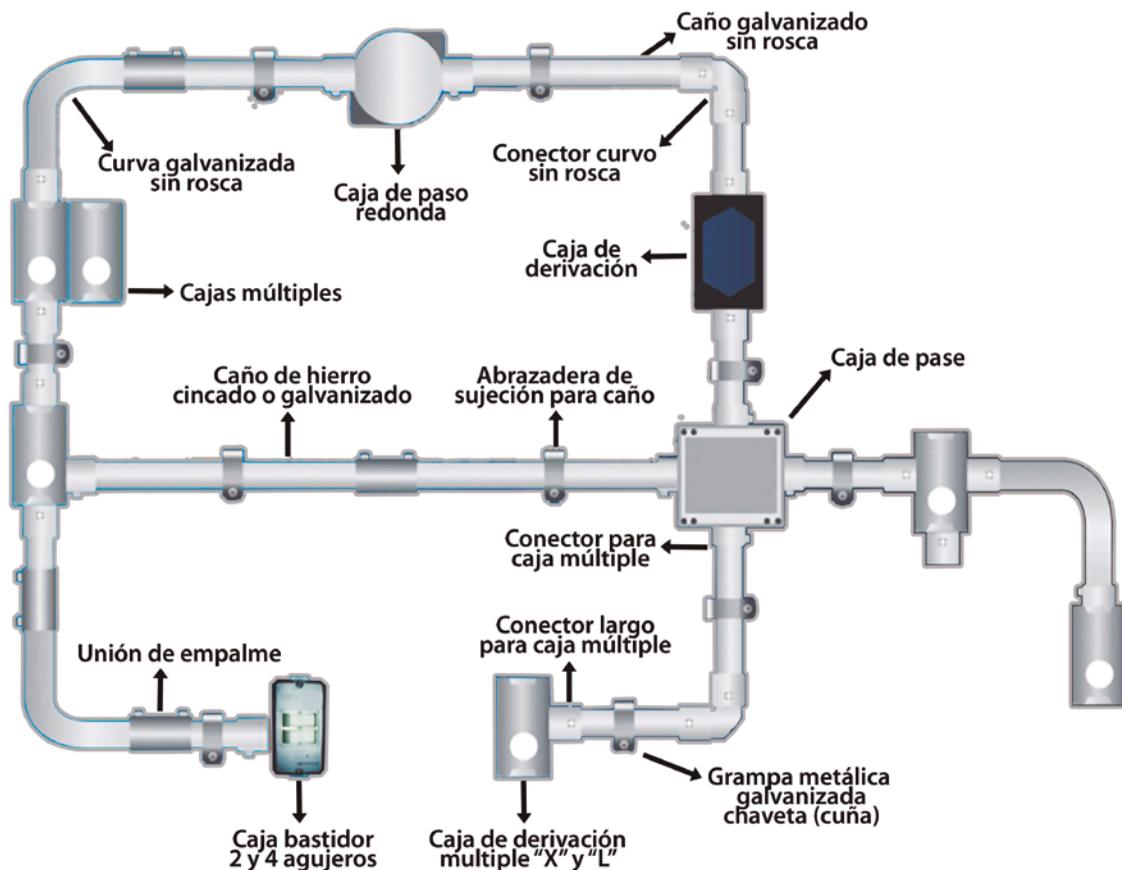
Toda la gama se destaca por la calidad y variedad, lo que da a los clientes la posibilidad de concentrar sus compras en un solo proveedor.

Las líneas de productos en cuestión son varias:

- » Instalaciones eléctricas de aluminio sin rosca.
- » Caños y kit pilar.
- » Cajas de pase.
- » Gabinetes.
- » Jabalinas y accesorios.
- » Columnas de iluminación.

Instalaciones eléctricas de aluminio sin rosca

Dentro de este grupo se encuentran la caja basidor de derivación, de uso exterior con tapa y con tapa y junta; la caja múltiple con tapa (interior y exterior) en "X" y "L", según lo que necesite el instalador; la caja múltiple redonda; la caja de paso; el conector para caja múltiple y derivación; los conectores para caja estándar; el buje de reducción; la abrazadera completa de aluminio; las tuercas; las cuplas; la grampa chaveta; los caños de hierro sin rosca; las curvas rígidas; los anillos de sellado interior para conectores y uniones; los tapones, y las cajas de piso.



Sistema en aluminio para instalaciones eléctricas sin rosca

Caños y kit pilar

El caño pilar con doble aislación satisface las regulaciones para tarifa 2, es decir, clientes de demandas medianas, y está aprobado por las diversas empresas de energía del país. Se presenta en diferentes tamaños y se caracteriza por lo siguiente:

- » aislamiento en PVC de dos milímetros de espesor interior/externo;
- » cumplimiento de la norma IRAM 2502;
- » recubrimiento de zinc aplicado en caliente.

Asimismo, completan la gama los caños pilar galvanizados, cincados, con aislación simple o doble, y accesorios como "Tee", cuplas, racks, tuercas, curvas y pipetas.





Caño pilar

El caño pilar con doble aislación satisface las reglamentaciones para tarifa 2, es decir, clientes de demandas medianas.

El kit pilar, tal como su nombre lo dice, es un kit para instalaciones eléctricas que, en una sola

caja muy práctica, contiene los siguientes productos:

- » Pipeta partida.
- » Caño pilar.
- » Tuerca.
- » Caja de medidor.
- » Caja de térmica.

Vale aclarar que incluye el caño pilar para reglamentaciones específicas de tarifa 2. Este kit es una muestra de la intención de GC Fabricantes de facilitar al cliente el proceso de compra, ya que no solo puede conseguir todo lo que necesita en un mismo proveedor, ahora también en una sola caja.

Dentro de todas las opciones para pilar, también están disponibles los accesorios de instalación como omega, media omega, tapas y ganchos.

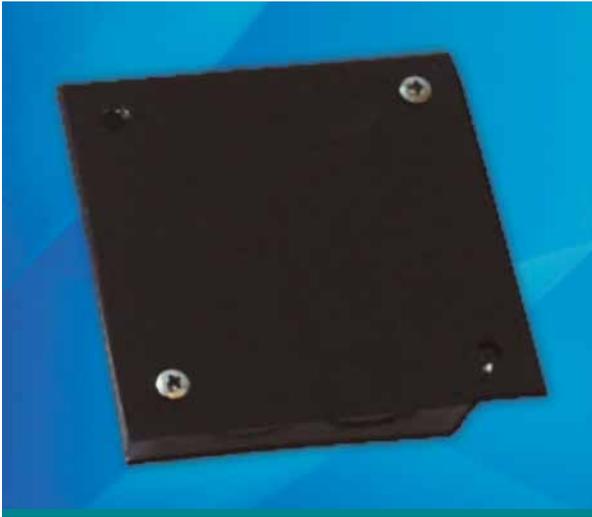
Cajas de pase, gabinetes, etc.

Las cajas de pase, o cajas de derivación para instalaciones eléctricas, están disponibles en modelos tanto semipesados como livianos, todos con terminación pintada. Las medidas disponibles van desde 10 x 10 x 5 cm hasta 40 x 40 x 10 cm.

La oferta de gabinetes, por su parte, incluye gabinetes estancos con grado de protección IP 54, con contrafrente para térmicas y extrachatos; gabinetes livianos; gabinetes para medidores, livianos o pesados, mono- o trifásicos; gabinetes telefónicos con cerradura tupo yale; gabinetes metálicos con puerta simple, con kit modular para gabinete metálico con contrafrente para



Kit pilar



Cajas de pase

térmicas y grado de protección IP 65; gabinetes multimedidores de chapa; cajas de toma; gabinetes tipo "C"; cajas para llave termomagnética y tableros para tomacorriente industrial con alojamiento para termomagnética.

Jabalinas

Las jabalinas, dispositivos indispensables a la hora de considerar la protección contra sobretensiones de una instalación eléctrica, y sus accesorios también forman parte de la oferta de la empresa. La gama está compuesta por los siguientes elementos:

- » Barras cobreadas con tomacable.
- » Tomacables con tornillo de acero.
- » Jabalinas normalizadas.
- » Tomacables con bulón de bronce.
- » Cajas de inspección de PVC y fundición.
- » Bujes de acople.
- » Sufrideras.

Columnas de iluminación

Columnas de tres metros de largo, más una base de 63 cm de diámetro para fijar en el suelo, dise-



Gabinetes

ñadas especialmente para realizar tendidos de cables de alumbrado.

Columnas de tres metros de largo, más una base de 63 cm de diámetro para fijar en el suelo, diseñadas especialmente para realizar tendidos de cables de alumbrado.

Se presentan en dos modelos: uno con aislación doble y otro con aislación simple. En el primer caso, se trata de un caño galvanizado de 2,5 mm de espesor, con aislación exterior de color RAL 7035 y aislación interior de color negro. La columna de aislación simple solo cuenta con la aislación interior y una ventanita portafusible. ■

Be sure. **testo**



Con función SuperResolution **Gratis**
4 veces más píxeles

**SUPER
RESOLUTION
4x
MORE PIXELS**

Termografía profesional y accesible

Una herramienta indispensable a un precio muy conveniente.

Nuestros modelos más simples le ofrecen:

- Gran pantalla de 3,5"
- Detector de 160 x 120 píxeles
- Autodetección de punto más frío y más caliente
- Software profesional gratuito IRSofT

www.testo.com.ar/termografia

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

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

Electricidad Segura es seguir avanzando en nuevas tecnologías.

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

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

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

Electricidad Segura es saber y poder transmitirlo.

Electricidad Segura es, fue y será siempre nuestro objetivo.

Para la AEA, Electricidad Segura es un constante legado.



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

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

Te invitamos a conocer más acerca de nosotros entrando a

www.aea.org.ar



NÖLLMEDI

Soluciones Eléctricas

ESTRUCTURAS PARA INTEMPERIE TIPO SHELTER

Se desarrollan Centros Transportables para instalación intemperie. Se emplean como sub-estaciones transportables para distribuir la energía eléctrica en MT y BT.

Comúnmente utilizados en lugares donde no es conveniente instalar sub-estaciones de obra civil, como por ejemplo en Minería, Refinerías, Instalaciones con ambientes con alto contenido de contaminación ambiental, etc.

Características: Estructura solidaria resistente; Placas pasamuros; Piso técnico y/o removible; Paneles con aislamiento térmico y acústico; Bandeja pasacables; Aire acondicionado; Sistema de detección y extinción de incendio; Paneles de puertas desmontables con cierre antipático; Iluminación interior y exterior; Estructura base con orejas de hierro para permitir el izamiento con grúas de alta capacidad de carga; Condiciones ambientales según necesidad; etc.

Una de las ventajas principales es que todo el equipamiento sale probado totalmente de fábrica y, además, ante posibles cambios de ubicación del equipo, no se producen pérdidas en las inversiones fijas.



PRINCIPALES APLICACIONES

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



CENTRO DE CONTROL DE MOTORES PROTOCOLIZADOS RESISTENTE AL ARCO INTERNO

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

*Tablero certificado multimarca
a*

ESTÁNDARES DE SEGURIDAD

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



Consultas Técnicas
aplicaciones@nollmann.com.ar



NOLLMAN SA.

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

Una (no tan breve) historia de los estándares NEC, ATEX e IECEx

Parte 3. Los orígenes de los estándares IECEx



Mirko Torrez Contreras
Phoenix Contact
www.phoenixcontact.com.ar

Acerca del autor

Mirko Torrez Contreras es un consultor y capacitador especializado en la automatización de procesos. Desde el momento que descubrió el vasto y turbulento océano de los estándares sobre protección contra explosiones, no ha dejado de zambullirse en ellos cada vez que puede. Quizás lo haga debido a que, en la vida real, sea un pésimo nadador.

Este artículo cuenta con el auspicio de Phoenix Contact. Las opiniones expresadas en este artículo son estrictamente personales. Toda la información empleada en este artículo es de conocimiento público.

La misma idea en un lugar distinto

Hacia el inicio del siglo XX, la economía había adquirido un carácter global, por lo que la búsqueda de un sistema de estandarización racional y universal basado en el método científico se convirtió en una necesidad. Esto quedó demostrado durante un evento similar al que inspiró la creación del Código NEC: la Feria Mundial de 1904 presentada en St. Louis (Estados Unidos).

Durante esta feria, una de las exhibiciones más visitadas fue el Palacio de la Electricidad, en cuya instalación eléctrica se usaban diversos voltajes simultáneamente, así como sistemas de distribución eléctrica de corriente continua y alterna. Estos últimos empleaban sistemas de uno, dos y tres fases en varias frecuencias, y todas estas aplicaciones utilizaban cables y conectores distintos.

El Congreso Eléctrico Internacional había agendado un encuentro anual en la Feria de St. Louis. En ese marco, se gestó la idea de crear una comisión permanente para estandarizar la incipiente industria eléctrica.

Esta fue la semilla que dio fruto en la creación de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC, por sus siglas en inglés), la cual se fundó en Londres en 1906. Su primer presidente fue una figura legendaria: William Thompson, primer barón Kelvin, más conocido como Lord Kelvin, a quien se recuerda por la determinación del valor más bajo posible de temperatura, o cero absoluto, comúnmente expresado como 0° K.

Durante el primer encuentro se plantearon dos objetivos: la unificación, bajo un sistema racional, de todas las unidades de medición de variables eléctricas, y el desarrollo de un sistema de nomenclatura para máquinas y aparatos eléctricos.



Figura 1. Palacio de la Electricidad, una de las exhibiciones de la Feria Mundial de 1904 en St. Louis (Estados Unidos)

Durante el primer encuentro se plantearon dos objetivos: la unificación, bajo un sistema racional, de todas las unidades de medición de variables eléctricas, y el desarrollo de un sistema de nomenclatura para máquinas y aparatos eléctricos.

Los miembros originales de IEC fueron dieciséis países: trece de Europa, Estados Unidos, Canadá y Japón. Durante el primer encuentro, se crearon dos comités independientes con el fin de llevar adelante las siguientes tareas:

- » Creación de una nomenclatura y listado de características de las máquinas y aparatos eléctricos. Esta tarea fue asignada al Comité Asesor 1 (Advisory Committee 1 o AC 1: Nomenclatura).
- » Definición de las unidades eléctricas y los estándares para equipamientos eléctricos. Esta tarea quedó a cargo del Comité Asesor 2 (Advisory Committee 2 o AC 2: Clasificación de maquinaria eléctrica).

La creciente importancia de la IEC

En 1935, una reunión del Comité Asesor del IEC (AC) 1 en Scheveningen (Países Bajos), adoptó un sistema de medición que utilizaba las tres unidades base: metro, kilogramo y segundo, más

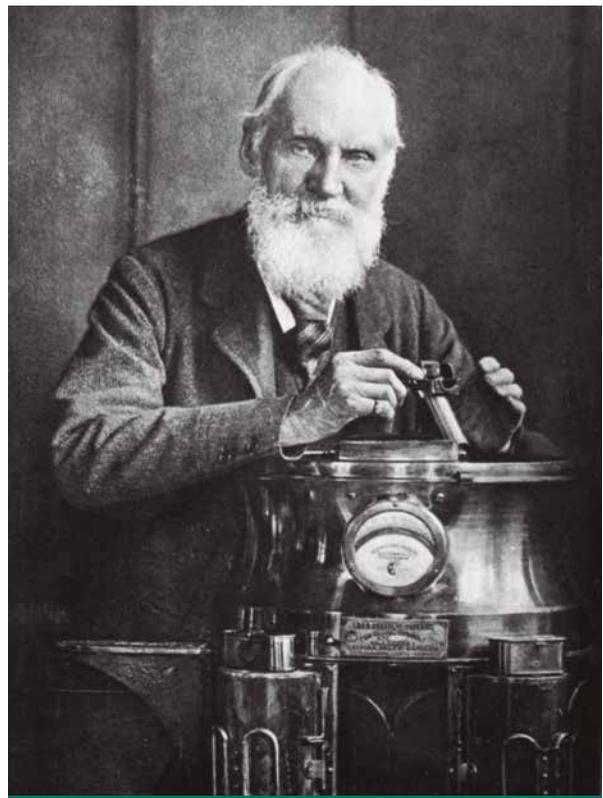


Figura 2. Lord Kelvin, primer presidente de la IEC

una cuarta unidad base que se elegiría en una fecha posterior. Este sistema se denominó “Sistema Giorgi” o “MKS”. Posteriormente, se amplió para incluir valores eléctricos y se convirtió en el MKSA (metro, kilogramo, segundo, amperio).

El sistema Giorgi fue el predecesor directo del Sistema Internacional de Unidades (SI), que finalmente se definió en 1960.

Durante los años veinte, el alcance del trabajo del IEC experimentó una expansión significativa, incluyendo el desarrollo de estándares para artículos de consumo tales como lámparas y enchufes, aunque su principal interés fue la industria eléctrica. Entre otros temas, el IEC publicó normas para turbinas de vapor, turbinas hidráulicas, conductores de aluminio y rangos de voltaje, entre otros.

Los notables avances en tecnologías de transporte, electrónica y telecomunicaciones logrados durante la Primera Guerra Mundial crearon la necesidad de contar con estándares internacionales.



Figura 3. Sede del IEC, en Ginebra (Suiza)

Los notables avances en tecnologías de transporte, electrónica y telecomunicaciones logrados durante la Primera Guerra Mundial crearon la necesidad de contar con estándares internacionales, como los estándares para motores de tracción, radiocomunicaciones, aislamientos eléctricos y marcas de terminales.

Para facilitar la gestión técnica y la toma de decisiones, el Consejo nombró un Comité de Acción de siete miembros —ahora denominado “Consejo de Gestión de Normalización” (SMB, por sus siglas en inglés)— para supervisar el trabajo técnico. Las primeras asambleas generales del IEC se llevaron a cabo durante estos años.

Los años treinta vieron la publicación de normas para motores de combustión interna, instalaciones eléctricas en barcos, interruptores de aceite y disyuntores, cables eléctricos, acumuladores y soldadura eléctrica.

En 1938, el IEC publicó la primera edición del Vocabulario Electrotécnico Internacional, un hito importante en la historia de la normalización.

En 1938, el IEC publicó la primera edición del Vocabulario Electrotécnico Internacional, un hito importante en la historia de la normalización.

Los años cuarenta estuvieron marcados por la Segunda Guerra Mundial. Este trágico evento mostró la importancia de los estándares globales para la cooperación multinacional. Las Naciones Unidas, así como varias organizaciones internacionales, incluido el IEC, trasladaron sus oficinas a Ginebra (Suiza).

Desde entonces, el IEC se ha convertido en una de las más importantes organizaciones de estandarización a nivel internacional. Trabaja en conjunto con la Organización Internacional de estandarización (ISO, por sus siglas en inglés), creada en 1947, y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, por sus siglas en inglés),

creada también en 1947 en base a la Unión Internacional de Telegrafía. Tales organizaciones han desarrollado el conjunto de sistemas de normalización más importante en existencia, así como el más aceptado a nivel global.

Esta combinación de respaldos dio un fuerte impulso al IEC después de la Segunda Guerra Mundial. Durante los años siguientes, la creciente importancia del mercado internacional creó la necesidad de contar con estándares globales para facilitar el comercio, lo que provocó la rápida expansión del IEC e hizo que creciera en importancia a través de los años.

Un campo que el IEC no cubrió durante sus primeros años fue la estandarización de dispositivos eléctricos para uso en áreas peligrosas.

La búsqueda de estándares Ex globales

Un campo que el IEC no cubrió durante sus primeros años fue la estandarización de dispositivos eléctricos para uso en áreas peligrosas. En la segunda mitad del siglo XX, el intenso trabajo realizado en la Unión Europea para la armonización de las normas relacionadas con los métodos de protección contra explosiones finalmente hizo posible la creación de las directivas ATEX. Estos estándares fueron adoptados por todos los miembros de la Unión Europea como leyes nacionales y se convirtieron en los requisitos legales para un mercado significativo en volumen. La industria Ex había estado pidiendo a la IEC durante varios años que desarrollara un procedimiento de prueba y certificación único, válido en todo el mundo, y la directiva ATEX parecía una base sólida para ese objetivo.

El objetivo final de este esfuerzo fue eliminar las barreras comerciales basadas en el uso de diferentes certificaciones entre países.



IEC-CENELEC Frankfurt Agreement

Preamble

This is a revision of the IEC/CENELEC Agreement originally approved in October 1991 and amended in September 1996. This second edition introduces changes reflecting the evolution of both organizations over 25 years.

1 Objectives

This agreement is intended:

- to underline the commitment of IEC and CENELEC National Committees primarily to undertake the work at IEC level;
- to expedite the publication and common adoption of International Standards;
- to ensure rational use of available resources. Full technical consideration of the content of the standard should therefore primarily take place at international level;
- to accelerate the standards preparation process in response to market demands.

To achieve the desired results, the active support of everybody involved in the IEC and CENELEC activities and flexibility in the working methods, are necessary.

The four pillars of the agreement consists of:

1. Offering New Work Items of CENELEC to IEC (Clause 2);
2. Parallel vote on draft International Standards (Clause 3);
3. Publication Requirements (Clause 4);
4. Conversion of European Standards into International Standards (Clause 5);

2 Offering New Work Items of CENELEC to IEC

NOTE CENELEC members are directly involved in the planning of new work in the IEC in their capacity as IEC members. Therefore, the following covers only cases where the need for new work arises within CENELEC.

2.1 Categories of new work proposals in CENELEC

General

When identifying its requirements for new work (including the revision of existing standards), it is the policy of CENELEC to ascertain first whether the IEC can undertake this work.

New work items may arise from decisions at meetings:

- of the CENELEC AG;

Figura 4. En el acuerdo de Dresden, de 1996, el IEC y CENELEC decidieron armonizar los estándares internacionales con los estándares europeos bajo la tutela de una nueva organización denominada "IECEX".

En el notable acuerdo de Dresden (Alemania), firmado en el año 1996, el IEC y el CENELEC decidieron armonizar los estándares internacionales con los estándares europeos bajo la tutela de una nueva organización denominada "IECEX".

Después de arduas negociaciones que tuvieron lugar durante la primera mitad de la década de 1990, en el notable acuerdo de Dresden (Alemania), firmado en el año 1996, el IEC y el CENELEC

decidieron armonizar los estándares internacionales con los estándares europeos bajo la tutela de una nueva organización denominada "IECEX". Este acuerdo fue renovado en el año 2013 mediante el acuerdo de Frankfurt (Alemania).

Desde el acuerdo de Dresden hasta la actualidad

Desde el acuerdo de Dresden de 1996, se disponía de un conjunto de normas con una amplia base de aceptación. Estaba basado en el uso del sistema de unidades SI y cobró vida justo al mismo tiempo que la economía mundial aceptaba plenamente el proceso de globalización.

En el mismo año, se creó la organización IECEX con el propósito de proporcionar un único sistema unificado de pruebas y certificación para equipos utilizados en áreas peligrosas a nivel mundial. El IECEX contó con el apoyo de los organismos de certificación del Reino Unido, Alemania, Francia y Canadá.

El primer certificado emitido por IECEX se publicó en 2003, y el sistema de marcado se lanzó en 2007. A partir de 2011, se establecieron los procedimientos de competencia del personal.

El primer certificado emitido por IECEX se publicó en 2003, y el sistema de marcado se lanzó en 2007. A partir de 2011, se establecieron los procedimientos de competencia del personal.

En los años posteriores, la aceptación de los estándares IECEX ha crecido exponencialmente: más países continúan adoptándolos, ya sea directamente o creando estándares locales que son homologaciones directas de los de IECEX. Este éxito es aún más notable si se tiene en cuenta que la aceptación del esquema IECEX es voluntaria.

La base de datos de certificación en línea de IECEX contiene certificados para más de 92.000 dispositivos, es utilizada por 4.500 empresas en cincuenta países y cuenta con cien organismos de certificación en todo el mundo.

La base de datos de certificación en línea de IECEX contiene certificados para más de 92.000 dispositivos, es utilizada por 4.500 empresas en cincuenta países y cuenta con cien organismos de certificación en todo el mundo.

Las ventajas de empezar con una hoja de papel en blanco

El conjunto de estándares IECEX/ATEX aprovechó el hecho de haber comenzado con una mentalidad de hoja en blanco y se benefició del enfoque ATEX, que favorece los métodos de segregación y prevención para la protección contra explosiones.

La filosofía de protección contra explosiones IECEX/ATEX estuvo fuertemente influenciada por los problemas causados por la presencia de gas grisú en la minería del carbón. En este entorno, la contención simplemente no es factible. Este hecho llevó a la investigación de métodos de protección basados en la limitación de energía, que finalmente culminó en el desarrollo del concepto de seguridad intrínseca para la prevención de explosiones.

Los conjuntos de estándares IECEX/ATEX están orientados a aplicaciones industriales, mientras que el Código NEC intenta ser un conjunto completo de estándares para el uso seguro de todas las aplicaciones eléctricas.

Y la principal ventaja que tiene ATEX/IECEX sobre el Código NEC se basa en su flexibilidad.

Ejemplos de etiquetas ATEX e IECEx (*implica validez solo en ATEX)

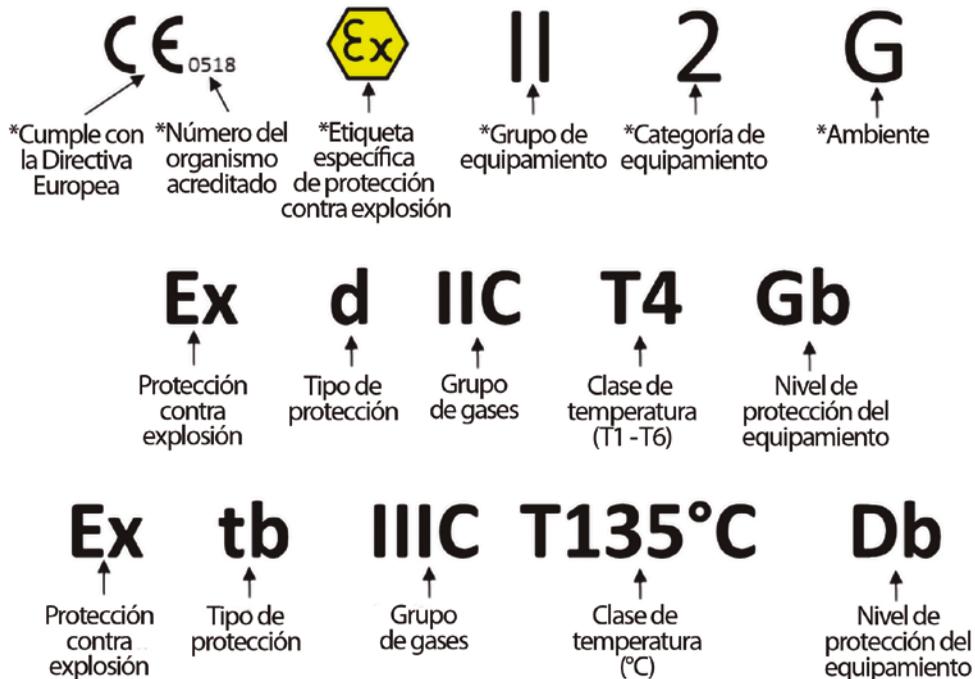


Figura 5. Ejemplos de etiquetas ATEX/IECEx

En 1947, la NFPA reconoció la existencia de diferentes niveles de riesgo en lugares peligrosos. Estos niveles de riesgo estaban relacionados con la posibilidad de la presencia de una atmósfera explosiva en el entorno, ya sea en condiciones de trabajo normales o anormales. Por lo tanto, se introdujeron los conceptos de División 1 y División 2, permitiendo el uso de métodos de instalación especificados por el nivel de riesgo aceptable.

Estos conceptos permanecieron indiscutidos hasta que los equipos de ATEX/IECEx los analizaron y se dieron cuenta de que el concepto de divisiones estaba relacionado exclusivamente con si el peligro estaba presente en condiciones normales o anormales. Por lo tanto, ATEX/IECEx eligió seguir un enfoque probabilístico para la clasificación de áreas peligrosas.

El modelo de clasificación basado en zonas presenta tres divisiones en lugar de las dos del código NEC. Se basan en la idea de la frecuencia con la que se presenta el peligro, en lugar de si se presenta en condiciones normales contra anormales.

El concepto de tres zonas separa la División 1 de NEC en Zona 1 y Zona 0. Las condiciones más exigentes están presentes en la Zona 0, mientras que la Zona 1 presenta un enfoque más permisivo en el uso de métodos de protección.

Una de las grandes ventajas del enfoque de zonas es que permite el uso del método de protección conocido como "seguridad mejorada" o "aumentada" (Ex e) en la Zona 1. En el enfoque basado en divisiones, este método solo sería aceptable en División 2.

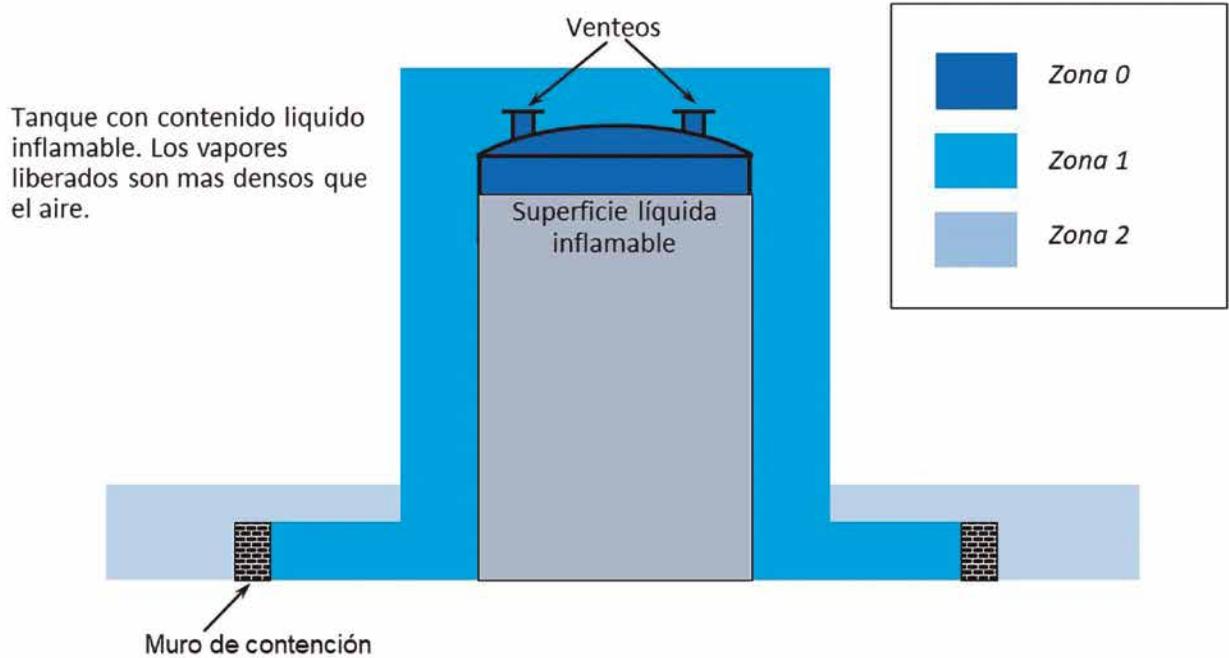


Figura 6. Clasificación de áreas peligrosas según el modelo de zonas

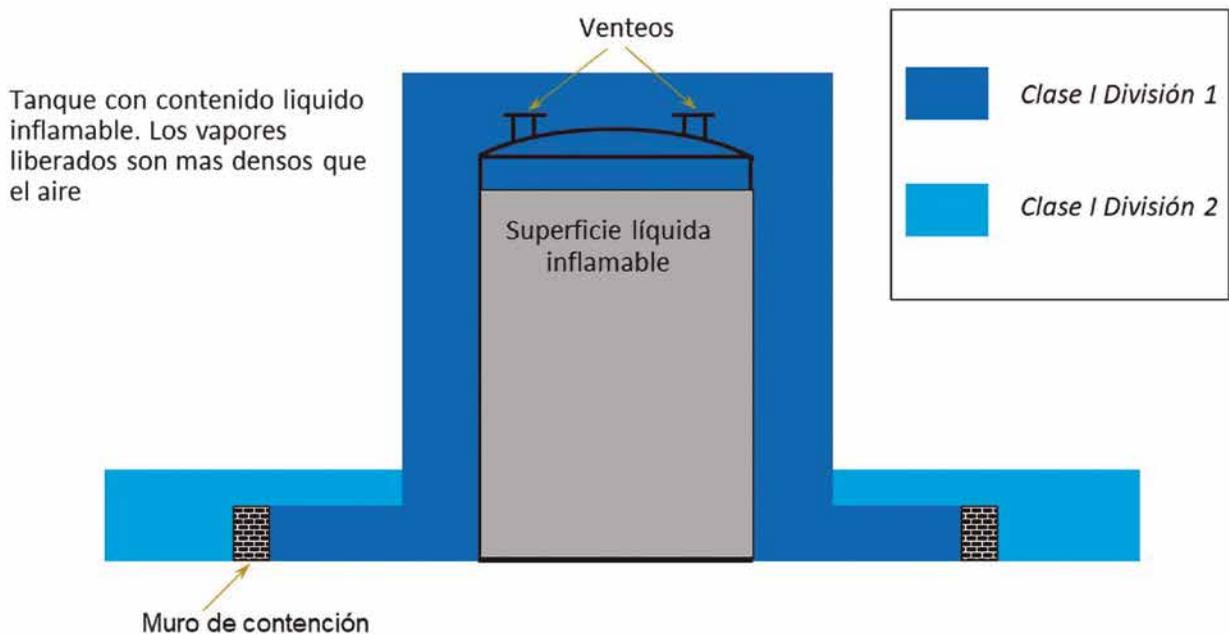


Figura 7. Clasificación de áreas peligrosas según el modelo de divisiones

Una de las grandes ventajas del enfoque de zonas es que permite el uso del método de protección conocido como “seguridad mejorada” o “aumentada” (Ex e) en la Zona 1.

El método de protección Ex e ofrece importantes ahorros, tanto en instalación como en mantenimiento, en comparación con el método Ex d. Estos ahorros son lo suficientemente grandes como para que la NFPA obligara al Comité NEC a reescribir el Artículo 505 del Código para incorporar el concepto de “zonas” y armonizarlo con la clasificación por clases.

Los resultados son menos que satisfactorios: permiten a los proveedores y fabricantes estadounidenses exportar sus productos al mundo, pero no se pueden importar productos extranjeros si no cumplen con el Código NEC.

Además, el NEC 505 crea una nomenclatura que mezcla zonas y clases, con el potencial de crear confusión y malentendidos en entornos mixtos.

NEC 505 es el ejemplo más radical de cómo puede afectar una desviación o un conjunto de desviaciones a un conjunto establecido de estándares.

NEC 505 es el ejemplo más radical de cómo puede afectar una desviación o un conjunto de desviaciones a un conjunto establecido de estándares.

Un asunto con consecuencias globales

El mundo ha adoptado el Sistema Internacional de Unidades, a excepción de un puñado de países como Myanmar, Liberia, Samoa y Palau, que todavía utilizan el sistema de medición imperial, y Estados Unidos, que adhiere a su sistema habitual.

En una economía globalizada, el uso de un conjunto distinto de estándares funciona como una barrera comercial. De hecho, algunos países utilizan estándares locales como medio para controlar parcialmente el mercado local (como hace Brasil con las certificaciones INMETRO), pero aun en esos casos, la mayoría de los estándares locales están basados en las normativas IECEx.

Muchos países aceptan los estándares IECEx con desviaciones localizadas. Esas desviaciones funcionan normalmente como barreras comerciales.

Esto se puede convertir en un problema a largo plazo. Muchos países aceptan los estándares IECEx con desviaciones localizadas. Esas desviaciones funcionan normalmente como barreras comerciales menores. Y el trabajo requerido para documentar esas desviaciones puede volverse abrumador.

Pero en la mayoría de los casos, el proceso de certificación local sigue siendo una homologación de las certificaciones IECEx existentes.

Con la excepción de algunas compañías de la industria del gas y del petróleo, la mayor parte del mercado ha adoptado el modelo IECEx o sus versiones localizadas.

El crecimiento en la adopción de las normativas IECEx es sorprendente si se considera el comparativamente breve periodo de tiempo de existencia que tienen. El soporte del Comité Europeo de las Naciones Unidas fue definitivo, al proclamar los métodos de la IECEx como “mejores prácticas a nivel global” (*world’s best practices*).

Un conjunto único de estándares, aun si requiere una homologación local, ofrece muchas más ventajas, tanto para los fabricantes, como para los usuarios finales. La alternativa es usar dos conjuntos de regulaciones conceptual y filosóficamente distintas.

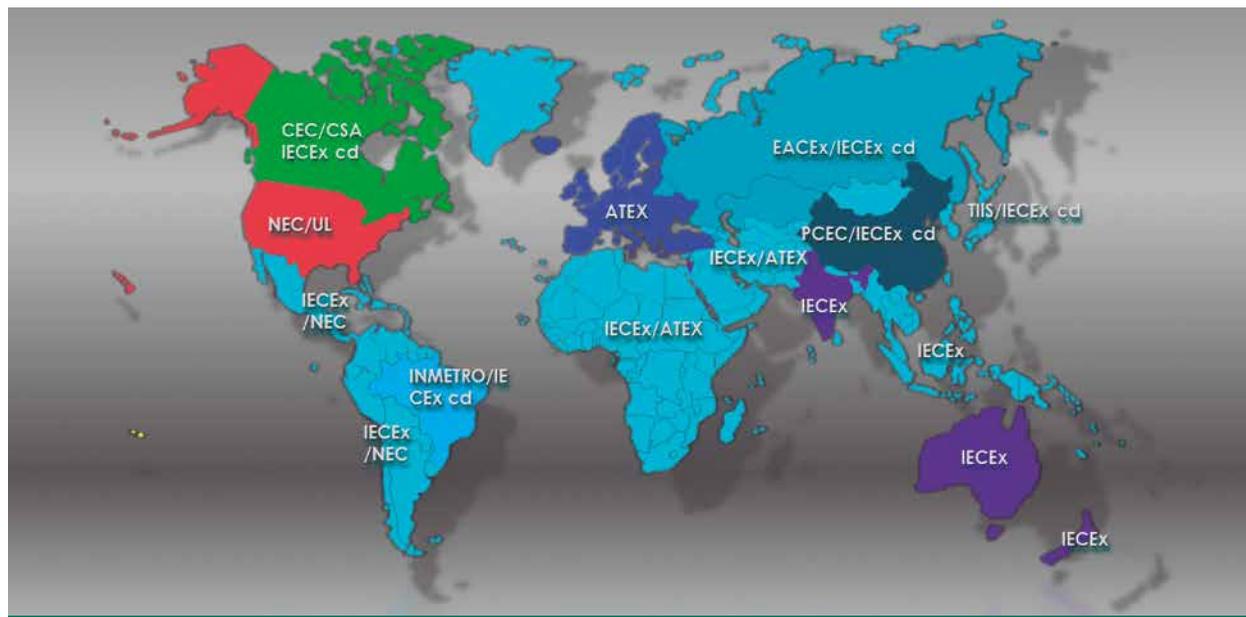


Figura 8. Aceptación de estándares en el mundo (“IECEx cd” significa “con desviaciones”)

Un conjunto único de estándares, aun si requiere una homologación local, ofrece muchas más ventajas, tanto para los fabricantes, como para los usuarios finales.

Un ejemplo práctico

¿Qué tan diferentes pueden ser estas dos normas? Como suele decirse, es una cuestión de detalles.

Consideremos el método preferido para la instalación eléctrica por el Código NEC, el gabinete a prueba de explosiones, y comparémoslo con su equivalente IECEx, el gabinete antideflagrante.

Ambos métodos se basan en el concepto de contención para la protección contra explosiones. En contra de algunas creencias, el objetivo del método de contención no consiste en evitar la entrada de una atmósfera potencialmente explosiva en la envolvente. Esa es una tarea que

es imposible de cumplir. La idea es dejar que la atmósfera peligrosa entre en la envolvente y, en caso de que se produzca una explosión en su interior, esta envolvente contendrá sus efectos dentro de ella y permitirá el alivio de la presión, el calor y las llamas de la explosión a través de una trayectoria de llamas (*flamepath*).

La trayectoria de las llamas es un espacio o ranura cuidadosamente medido que existe entre las dos partes de la caja, normalmente la base y la tapa, que disipará la presión y el calor creados por la explosión, de modo que ya no puedan convertirse en una fuente de ignición cuando lleguen al exterior.

Las cajas a prueba de explosión de NEC suelen ser más grandes y robustas que sus homólogas antideflagrantes de IECEx, porque están diseñadas para permitir modificaciones después de su puesta en marcha, además de admitir el montaje de prácticamente cualquier tipo de equipamiento en su interior. Este requisito, junto con la filosofía de garantizar el nivel mínimo de protección, obliga a los fabricantes a tener en cuenta

altos factores de seguridad en el diseño de la caja. El código NEC no exige inspecciones periódicas en planta para las cajas a prueba de explosión.

Las cajas a prueba de explosión de NEC suelen ser más grandes y robustas que sus homólogas antideflagrantes de IECEx, porque están diseñadas para permitir modificaciones después de su puesta en marcha.

Las envolventes antideflagrantes IECEx no pueden modificarse después de la puesta en servicio porque el enfoque IECEx se basa en el rendimiento. Esto significa que la envolvente contendrá la explosión de un volumen de una atmósfera potencialmente explosiva igual al espacio libre disponible en la envolvente, una vez que se haya equipado completamente. Una envolvente antideflagrante IECEx es una parte de un sistema, y se certifica como tal, determinando no solo el volumen máximo de gases explosivos que puede contener, sino también las temperaturas superficiales máximas que pueden alcanzar los componentes en su interior y utilizando componentes que no puedan generar chispas, entre otras consideraciones.

El código NEC 500 sólo acepta métodos de cableado basados en conductos y sellador (métodos basados en la contención), mientras que IECEx permite el uso de cables protegidos mecánicamente. Este enfoque hace que las instalaciones a prueba de explosiones basadas en NEC sean más costosas de construir y mantener que las similares antideflagrantes basadas en IECEx.

El enfoque de la IECEx favorece los métodos orientados a la prevención y la segregación, y deja los métodos de contención solo para aplicaciones que no puedan resolverse de otra manera.

MESG: Maximum experimental safe gap

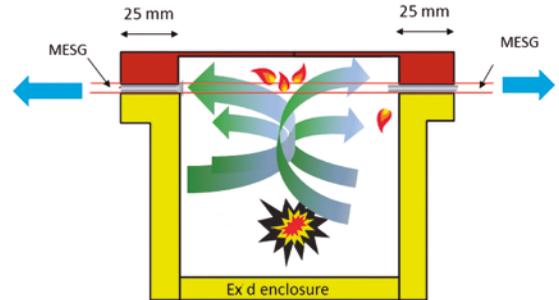


Figura 9. MESG

El enfoque de la IECEx favorece los métodos orientados a la prevención y la segregación, y deja los métodos de contención solo para aplicaciones que no puedan resolverse de otra manera.

Algunas reflexiones personales

Lo que sigue es solamente una opinión de carácter personal. Me parece que el Código NEC 500 considera que la explosión acabará ocurriendo de modo inevitable, por lo que el propósito de los métodos y prácticas de protección que se describen en él están pensados más para aminorar esa eventual explosión que para hacerla imposible.

La otra característica que me llamó la atención al leer el Código es la complejidad de la redacción y las aparentemente interminables referencias a otros códigos y normas. Evidentemente, no soy el único que piensa así, porque la NFPA publica una guía de lectura o manual para ayudar con el código y varios proveedores de hardware para zonas peligrosas también publican sus guías de interpretación para el código NEC.



Figura 10. Caja a prueba de explosión NEC



Figura 11. Envoltorio antideflagrante IECEx

La otra característica que me llamó la atención al leer el Código es la complejidad de la redacción y las aparentemente interminables referencias a otros códigos y normas.

En comparación, la normativa ATEX, que sirvió de base para las normas IECEx, presenta una estructura modular en lugar de ser un cuerpo monolítico de información.

Existen diferentes normas ATEX para distintos métodos de protección, y cada una de ellas se puede modificar y actualizar sin consecuencias inmediatas para las demás. También funciona como marco legal para la industria en la CE, de modo que, si las normas no se cumplen, el responsable debe responder ante la ley.

Aunque la redacción de las normas ATEX, y por tanto las de la IECEx, no es precisamente poesía y es de naturaleza muy técnica, en general sigue una estructura autocontenida y es completamente coherente. No creo que las normas ATEX/

IECEx requieran una guía de interpretación porque se explican por sí mismas en su redacción.

Además, las certificaciones IECEx se basan en la tecnología digital: el certificado válido es siempre la última versión disponible en el sitio web de IECEx. En el mundo moderno, ningún país puede pedir a los demás que cumplan su normativa interna, porque el comercio se ha globalizado. Para mantener la competitividad, la adopción de la estandarización y la normativa mundial acabará siendo inevitable. ■

Para mantener la competitividad, la adopción de la estandarización y la normativa mundial acabará siendo inevitable.

EH *ELECTRICIDAD* *CHICLANA*

MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

Al servicio de nuestros clientes
con todas las soluciones.



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.



Ediciones recientes disponibles online



El newsletter de Editores

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

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

Puede suscribirse gratuitamente accediendo a:

www.editores.com.ar/nl/suscripcion

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



Redes sociales



Empresas que nos acompañan en esta edición

AADECA	retiración de contratapa	
https://aadecca.org/		
AEA	pág. 50	
https://aea.org.ar/		
ANFA	pág. 44	
https://www.facebook.com/Anfa-Electricidad-2097377297156633/		
ANPEI	pág. 44	
https://anpei.com.ar/		
ARMANDO PETTOROSI	pág. 39	
http://pettorossi.com/		
CAÑOIELEC	pág. 27	
tubopalargentinas@gmail.com		
CIMET	tapa	
https://cimet.com/		
CONEXPO	retiración de tapa	
http://www.conexpo.com.ar/		
DANFOSS	contratapa	
http://www.danfoss.com.ar/		
ELECTRICIDAD CHICLANA.....	pág. 63	
http://www.electricidadchiclana.com.ar/		
ILA GROUP	pág. 30	
http://www.ilagroup.com/		
JELUZ	pág. 3	
https://jeluz.net/		
KEARNEY & MacCULLOCH	pág. 26	
http://www.kearney.com.ar/		
MONTERO	pág. 15	
https://montero.com.ar/		
MOTORES DAFA.....	pág. 30	
https://motoresdafa.com.ar/		
NÖLLMED	tapa, pág. 51	
https://nollmed.com.ar/		
PREFORMADOS APA.....	pág. 45	
https://preformadosapa.com/		
PRYSMIAN	pág. 19	
https://ar.prysmiangroup.com/		
REFLEX.....	pág. 31	
http://www.reflex.com.ar/		
STRAND.....	pág. 23	
http://strand.com.ar/		
TADEO CZERWENY TESAR.....	pág. 5	
http://www.tadeoczerweny.com.ar/		
TESTO.....	pág. 26 y 50	
http://www.testo.com.ar/		



AADECa

Asociación Argentina
de Control Automático

INTERCAMBIO
PROFESIONAL

FORO

CONGRESOS

NEWSLETTER

TALLERES
TEMÁTICOS

CURSOS Y
JORNADAS

www.aadeca.org

Hazlo **diferente**

**Libertad,
poder y
elección**

diseñar las mejores
soluciones posibles
de variadores de
frecuencia



En Danfoss Drives, lo hacemos de manera diferente, estamos 100% enfocados en desarrollar, fabricar y suministrar los mejores variadores de frecuencia de CA, es lo que sabemos hacer mejor y te ayudamos a enfocarte en lo que sabes hacer mejor.

Elige el mejor equipo para tu aplicación: te proporcionamos el variador de frecuencia de CA que se adapta a tu elección y te apoyamos en cada paso del camino.

Más información: www.danfoss.com/lam

VLT® | VAGON®

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss