Año 14 | Nro. 171 | Diciembre 2020

WWW.ELECTROINSTALADOR.COM /ELECTROINSTALADOR @EINSTALADOR

electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA

ISSN 1850-2741

ERM

ELECTRICIDAD RAMOS MEJÍA

MATERIALES ELÉCTRICOS E ILUMINACIÓN

Chacabuco 372, Ramos Mejía, Bs. As., Arg.
Tel.: 4464-1453/ 4656-7308/ 4656-7257
Materiales Eléctricos 11-5429-7596
Iluminación 11-6382-0783

electricidad_ramos_mejia
electricidad.ramosmejia
ventas@elecramosmejia.com.ar
www.elecramosmejia.com.ar

smarttray®

By samet

LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE

GARANTÍA SAMET | VELOCIDAD | SIMPLICIDAD | SEGURIDAD | PROVISIÓN RÁPIDA

www.samet.com.ar

/ SametBandejasPortacables

Sumario

Nº 171 | Diciembre | 2020

Staff

Director
Guillermo Sznaper

Producción Gráfica
Grupo Electro

Impresión
Gráfica Sánchez

Colaboradores Técnicos
Alejandro Francke
Carlos Galizia

Información
info@electroinstalador.com

Capacitación
capacitacion@electroinstalador.com

Consultorio Eléctrico
consultorio@electroinstalador.com

La editorial no se responsabiliza por el contenido de los avisos cursados por los anunciantes como tampoco por las notas firmadas.

grupoElectro
El primer multimedio del sector eléctrico

electro **Instalador**
Revista Técnica para el Sector Eléctrico

Buenos Aires - Argentina
Email: info@electroinstalador.com
www.electroinstalador.com

ISSN 1850-2741

Distribución Gratuita.

Pág. 2 — Editorial: El árbol de la esperanza
La STerminamos uno que ha sido realmente muy difícil para todo el mundo. Pero no todo ha sido negativo: hay enseñanzas a las que debemos prestar atención y poner en práctica para el futuro.

Pág. 4 — "El festejo del Día del Instalador fue mejor de lo que habíamos pensado"
La Cámara Argentina de Instaladores Electricistas (ACYEDE) realizó una gran celebración virtual el pasado 24 de octubre. La misma tuvo invitados y participantes de todo el país.

Pág. 6 — ¿Por qué la capacitación en seguridad eléctrica?
Si Compartimos un imperdible artículo del ingeniero Carlos Galizia que analiza cuáles son los principales problemas de la Argentina en Seguridad Eléctrica y cuál es el camino para mejorar.
Por Ing. Carlos Galizia

Pág. 10 — ¿Por qué los contratistas eléctricos deben incluir una UPS en el trabajo que realicen?
Vivimos en un mundo cada vez más digital, con dispositivos electrónicos que hacen todo tipo de trabajos importantes para nosotros. La tecnología requiere protección y, para mantenerse conectado, se requiere de una UPS para proteger esos dispositivos.
Por Schneider Electric

Pág. 12 — Consultas y Dudas frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA. Parte 11
Hablamos sobre disposiviso de comando de validación, equipos de control y conductores y cables.
Por Ing. Carlos Galizia

Pág. 18 — Principios Técnicos Básicos. Parte 4: Potencia Eléctrica
Continuando con nuestra serie de notas, en esta oportunidad veremos lo que es la potencia eléctrica y los distintos tipos que existen.
Por Pedro Eduardo Valenzuela (Varimak S.A.)

Pág. 22 — Consultorio eléctrico
Inquietudes generales que los profesionales suelen tener a la hora de trabajar, y que en nuestro consultorio podrán evacuar sin la necesidad de pedir un turno.

Pág. 24 — Costos de mano de obra
Un detalle de los costos sobre distintas tareas o servicios que prestan los profesionales electricistas.

Editorial

El árbol de la esperanza

Objetivos

Ser un nexo fundamental entre las empresas que, por sus características, son verdaderas fuentes de información y generadoras de nuevas tecnologías, con los profesionales de la electricidad.
Promover la capacitación a nivel técnico, con el fin de generar profesionales aptos y capaces de lograr en cada una de sus labores, la calidad de producción y servicio que, hoy, de acuerdo a las normas, se requiere.
Ser un foro de encuentro y discusión de los profesionales eléctricos, donde puedan debatir proyectos y experiencias que permitan mejorar su labor.
Generar conciencia de seguridad eléctrica en los profesionales del área, con el fin de proteger los bienes y personas.

Guillermo Sznaper
Director

Finaliza 2020 dejando grabado en nuestras memorias uno de los momentos más difíciles que nos tocaron vivir. Es cierto, pasaron cosas tristes, impensadas un año atrás para cualquiera de nosotros, situaciones que no podremos olvidar, que nos han marcado profundamente.

Sin embargo, como la vida continúa, tenemos la obligación de no dejar pasar las cosas positivas que también ocurrieron (ya que si no las tenemos en cuenta habremos perdido la oportunidad de capitalizar estas experiencias recibidas), y decimos que nada ha sido en vano.

No hemos perdido el tiempo, aprendimos a vivir de un modo distinto, a la distancia, digitalmente, y esto quedó demostrado en que fue uno de los años más activos en capacitación eléctrica, y en el intercambio de los colegas por medio de las redes.

Por suerte, el árbol de la esperanza, que en momentos difíciles da sus mejores frutos, sigue vivo en nosotros. Y así seguirá, si agudizamos nuestro ingenio y sensibilidad, si aprendemos a divisar esa pequeña luz al final del túnel que nos envía la vida.

Desde Electro Instalador esperamos volver a encontrarnos con nuestros lectores en 2021, y continuar con este intercambio que nos da sentido como medio de comunicación.

¡Feliz 2021!

Guillermo Sznaper
Director

Lumenac
ILUMINACION

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION

LUMINARIAS LED INTERIOR

LED

WWW.LUMENAC.COM

"El festejo del Día del Instalador fue mejor de lo que habíamos pensado"

La Cámara Argentina de Instaladores Electricistas (ACYEDE) realizó una gran celebración virtual el pasado 24 de octubre. La misma tuvo invitados y participantes de todo el país. ¿Cómo fue la organización del evento? Hablamos con Walter Cora, integrante de la Cámara

El 24 de octubre los instaladores celebraron su día. Claro, debido a la pandemia, los festejos fueron en forma virtual. Y para conocer un poco más sobre este proceso entrevistamos a Walter Cora, integrante de ACYEDE, con quien hablamos sobre cómo fue esta particular jornada.

“Estamos muy contentos con el resultado de los festejos del Día del Instalador Electricista. Todo el mundo tuvo la oportunidad de experimentar algo nuevo. A mí me cuesta un poco el aspecto tecnológico y realizar un evento virtual no es algo sencillo. Entonces estamos muy felices por lo bien que salió. Hubo más cantidad de participantes de lo que imaginábamos. Fue un festejo de colegas y amigos, teniendo una charla amena entre todos.”

Realizar un evento virtual mediante Internet con entrevistas, sorteos, saludos y homenajes no es tarea sencilla. Y se requirió el trabajo de muchas personas. “Hubo una gran labor de la gente de la Comisión Directiva, de Cecilia Bacci del grupo femenino de nuestra Asociación, del nuevo presidente Daniel Semelak, Carlos Blanco, Facundo Oseira, un gran trabajo en equipo.”

La lista de invitados y participantes fue realmente impresionante. “Fue un orgullo poder haber contado con el ingeniero Alberto Pérez, una persona que hizo muchísimo por la Seguridad Eléctrica en la Argentina, junto a Woycik y Iaconis, que ya no están más con nosotros. También contamos con la participación de asociaciones amigas de diferentes partes del país, e instituciones como IRAM, APSE, FONSE, AEA, CADIME, CADIEEL, y muchas empresas que nos apoyaron. Y queremos agradecerles a todos ellos por participar”.

¿Qué tareas hizo ACYEDE los últimos meses?

Este año debido a la pandemia no se pudieron realizar reuniones en la sede de ACYEDE. Junto a un grupo de colaboradores hicimos muchas reparaciones en la sede, restauramos muchas cosas. Es un lugar muy lindo y tratamos de restaurar las maderas, con los cuadros antiguos. También creamos una nueva secretaria, reparamos los baños, reformamos el salón de actos principal. Preparando todo para cuando se pueda abrir la Cámara nuevamente, la Cámara estará lista para recibir a los socios.

También continuamos trabajando con nuestros cursos online. Los socios siguen aprendiendo y capacitándose.

Así fue la agenda del evento

17.30 : Apertura y bienvenida del acto a cargo de Walter Cora, vicepresidente de ACYEDE.

17.35: Reconocimiento al Ing. Alberto Pérez. Homenaje a dos luchadores de la Seguridad Eléctrica, Alberto Iaconis y Alberto Woycik

17.55: Sorteo inicial

18.00: Ismael Monzón se referirá al sitio de Facebook con mayor cantidad de miembros de Latinoamérica “Automatización industrial” y referente del grupo “Electricistas-electricidad Argentina"

18.15: Sorteo intermedio

18.25: Cada entidad participante comentará su representatividad y su compromiso con el sector y la seguridad eléctrica

18.55: Sorteo Intermedio

19.00: Cierre del evento a cargo de Maximiliano Bardin.

19.15: Brindis final

19.30: Sorteo de cierre

¿Por qué la capacitación en seguridad eléctrica?

Compartimos un imperdible artículo del ingeniero Carlos Galizia que analiza cuáles son los principales problemas de la Argentina en Seguridad Eléctrica y cuál es el camino para mejorar.

Por Ing. Carlos A. Galizia
Consultor en Instalaciones y Seguridad Eléctrica BT y MT.
Dictado de Cursos de Capacitación
Twitter: @IngCGalizia

La seguridad en las instalaciones eléctricas es un objetivo al que, todos aquellos que tenemos responsabilidades en esas tareas, debemos apuntar con independencia de las exigencias legales, y es algo que quien suscribe viene defendiendo y exponiendo y por lo que viene luchando desde antes del año 2000.

Ninguna persona puede aceptar que se pierdan vidas por electrocución, o que queden personas inválidas o mutiladas por accidentes eléctricos, o que se arruinen máquinas y equipos de producción por fallas eléctricas de aislación o fallas a tierra o por cortocircuitos, y que se produzcan incendios originados por instalaciones eléctricas defectuosas o mal protegidas con destrucción de viviendas y enormes pérdidas de bienes y vidas.

Es muy conocido el hecho que un gran porcentaje de incendios se originan en las instalaciones eléctricas según estadísticas de los Bomberos de la Policía Federal Argentina.

Lamentablemente nuestro país no cuenta con estadísticas sobre muertos por causas eléctricas, ya sean por electrocución o como consecuencia de los incendios de origen eléctrico. Tampoco se cuenta con estadísticas de accidentados por las mismas causas muchos de los cuales han sufrido entre otras cosas serias quemaduras.

Recorriendo el país uno encuentra, en los diferentes lugares a los que concurre, que han ocurrido muchos de estos accidentes pero que no tienen difusión en nuestros medios de comunicación, e inclusive ocurre que muchos

continúa en página 8 ▶

Conductores Eléctricos

GESTION
DE LA CALIDAD
RI-9000-660

INDUSTRIAS MH. S.R.L.

Coronel Maure 1628 - Lanús Este (B1823ALB) - Bs. As. - Tel./Fax: (5411) 4247-2000

www.industriasmh.com.ar - ventas@industriasmh.com.ar

viene de página 6

accidentes eléctricos mortales son ocultados por los familiares y son declarados por los médicos como muerte por paro cardiorrespiratorio, por lo que no se incorporan a la *"estadística"* de muertos por causas eléctricas.

¿Por qué no se les da la debida importancia a estas tragedias? La respuesta desde mi punto de vista es simple: son muertes por *"goteo"* que no hacen *"ruido"*.

Pareciera que en nuestro país hacen falta GRANDES TRAGEDIAS (caso *"Cromagnon"*) para que la Sociedad, los gobernantes y los dirigentes de empresa reaccionen.

Muchos dirán que los razonamientos anteriores no son aplicables a las empresas comerciales o industriales, entre otras, ya que en ellas actúan las Aseguradoras de Riesgo del Trabajo (ART), las inspecciones de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo (SRT), los profesionales de Higiene y Seguridad de mismas empresas, ya sean personal propio o personal contratado, y además todas aquellas empresas deben tener, por ley, personal capacitado. Sin embargo, los accidentes eléctricos con muertes e incendios siguen ocurriendo.

La pregunta es ¿por qué? La respuesta desde mi punto de vista es elemental: porque falta capacitación, faltan controles especializados y algo fundamental: faltan los proyectos previos.

Y la situación se agrava porque en muchos casos se realizan *"mejoras"* y ampliaciones de las instalaciones con contratistas (electricistas) poco capacitados y nuevamente, sin un buen proyecto previo.

Estos razonamientos son los que terminan siendo determinantes para que los electricistas que brindan servicios independientes, los profesionales de Mantenimiento, de Ingeniería y de Higiene y Seguridad, entre otros, requieran capacitación eléctrica, sin olvidar que también es conveniente incorporar a esas capacitaciones a los compradores técnicos de las empresas para que comprendan la problemática.

Dentro de los temas mal manejados por nuestra sociedad "eléctrica" se encuentra el vocabulario y eso lo comprobamos a diario cuando escuchamos o leemos a colegas, sean ingenieros, proyectistas, técnicos, instaladores y tableristas, Gerentes de Ingeniería, Gerentes de Planta, entre otros, que hacen un mal empleo del vocabulario eléctrico e inclusive una interpretación errónea de sus significados. Estas situaciones se pueden hacer extensivas incluso a profesores de escuelas técnicas y a profesores universitarios, que, por no recurrir a las fuentes, les enseñan a los futuros técnicos e ingenieros conceptos y vocabularios equivocados. Lamentablemente, instituciones que debieran ser guías o faros en estos temas no ayudan, sino que confunden, como comprobamos en los últimos tiempos con algunas cuestiones impulsadas por la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) cuando esta organización decidió en forma intempestiva denominar cables a todos aquellos elementos de conducción de corriente que históricamente (y con el respaldo de las Normas IEC y del Reglamento AEA 2006) denominábamos sin ninguna ambigüedad conductores aislados, conductores desnudos y cables. Adicionalmente está promoviendo la inseguridad (en la Parte 6 de AEA 90364, en Discusión Pública) cuando propone verificar instalaciones por muestreo sin que ninguna norma internacional dedicada a las instalaciones (IEC y CENELEC) y ningún reglamento de instalaciones eléctricas de reconocida trayectoria respalde esa posición, que puede ser válida para ensayo de componentes fabricados en serie, pero nunca para las instalaciones. ¿O la AEA pretenderá convertir la seguridad en un cara o ceca o en un juego de dados?

Son muchos los temas que los instaladores no conocen bien, entre otros, están las características de funcionamiento de los dispositivos de maniobra y protección. Se desconocen las diferentes curvas de los pequeños interruptores automáticos termomagnéticos, las corrientes de disparo y no disparo y sus aplicaciones. Se desconocen aspectos relacionados con la selectividad, con el cálculo de las corrientes de cortocircuito, con el poder de corte, etc.

De la misma forma se desconocen las aplicaciones correctas de las protecciones diferenciales y los tiempos de actuación de los interruptores y dispositivos diferenciales y sus corrientes de no disparo y de disparo asociadas y como obtener selectividad diferencial.

No se sabe qué esquemas de conexión a tierra se está empleando y para que se está midiendo la resistencia de puesta a tierra, ni cómo realizar una correcta instalación de puesta a tierra que tenga en cuenta los aspectos de puesta a tierra de seguridad, de puesta a tierra de servicios, de puesta a tierra de descargas atmosféricas, del empleo de conductores de equipotencialidad, de los conceptos de compatibilidad electromagnética, de la protección contra sobretensiones, etc. y mucho menos seleccionar o calcular las secciones adecuadas de los distintos conductores que componen la instalación de puesta a tierra.

Se desconoce cuáles son las exigencias de seguridad en los

tableros de distribución (sean de potencia o de tomacorrientes o de iluminación) y en los tableros que forman parte de una máquina porque no se conoce lo que prescriben la Reglamentación de la AEA y las Normas IEC.

Se desconoce cuáles son los materiales permitidos, los no permitidos, cuando emplear conductores y cables libres de humos tóxicos y con baja emisión de gases halógenos conocidos como LS0H, donde y como emplear fusibles, etc.

Estos temas y muchos otros deben ser conocidos por quienes actúan en seguridad eléctrica y en la ejecución de instalaciones eléctricas que son fundamentalmente los INSTALADORES ELECTRICISTAS (sin olvidarnos de los especialistas en mantenimiento eléctrico y en proyectos eléctricos y de aquellos que se ocupan del diseño y fabricación de tableros y en muchas otras actividades relacionadas).

Y todo lo expuesto son solo algunas de las razones que obligan a pensar seriamente en la CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD ELÉCTRICA en su más amplio significado.

Y aquí juegan un importantísimo papel las ASOCIACIONES DE INSTALADORES (con muchas de las cuales quien suscribe ha colaborado en los cincuenta años que lleva de profesión) ya que por la sinergia que generan al nuclear en su seno a instaladores (con los mismos intereses), de la región, de la ciudad, de la localidad, del partido, del departamento o de la provincia pueden convocar, para brindar capacitación, a especialistas serios y bien formados en los temas a exponer (y si es posible sin intereses comerciales ya que muchas veces estos intereses enturbian su discurso por estar más deseosos en *"vender"* o mostrar los productos de los fabricantes que representan que en asesorar correctamente a los instaladores en la aplicación de esos productos, según la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA).

El autor de estas reflexiones tiene cincuenta años de experiencia profesional y docente en estos temas, por lo que en sus cursos, además de sus conocimientos sobre las Normas Eléctricas y sobre los Reglamentos de Instalaciones Eléctricas, en cuya redacción ha tenido una importantísima participación, vuelca su prolongada práctica y su expertis en proyectos e instalaciones de BT y MT y en el proyecto y construcción de tableros, y por esas razones y con ese respaldo dicta cursos y desarrolla auditorías por todo el país.

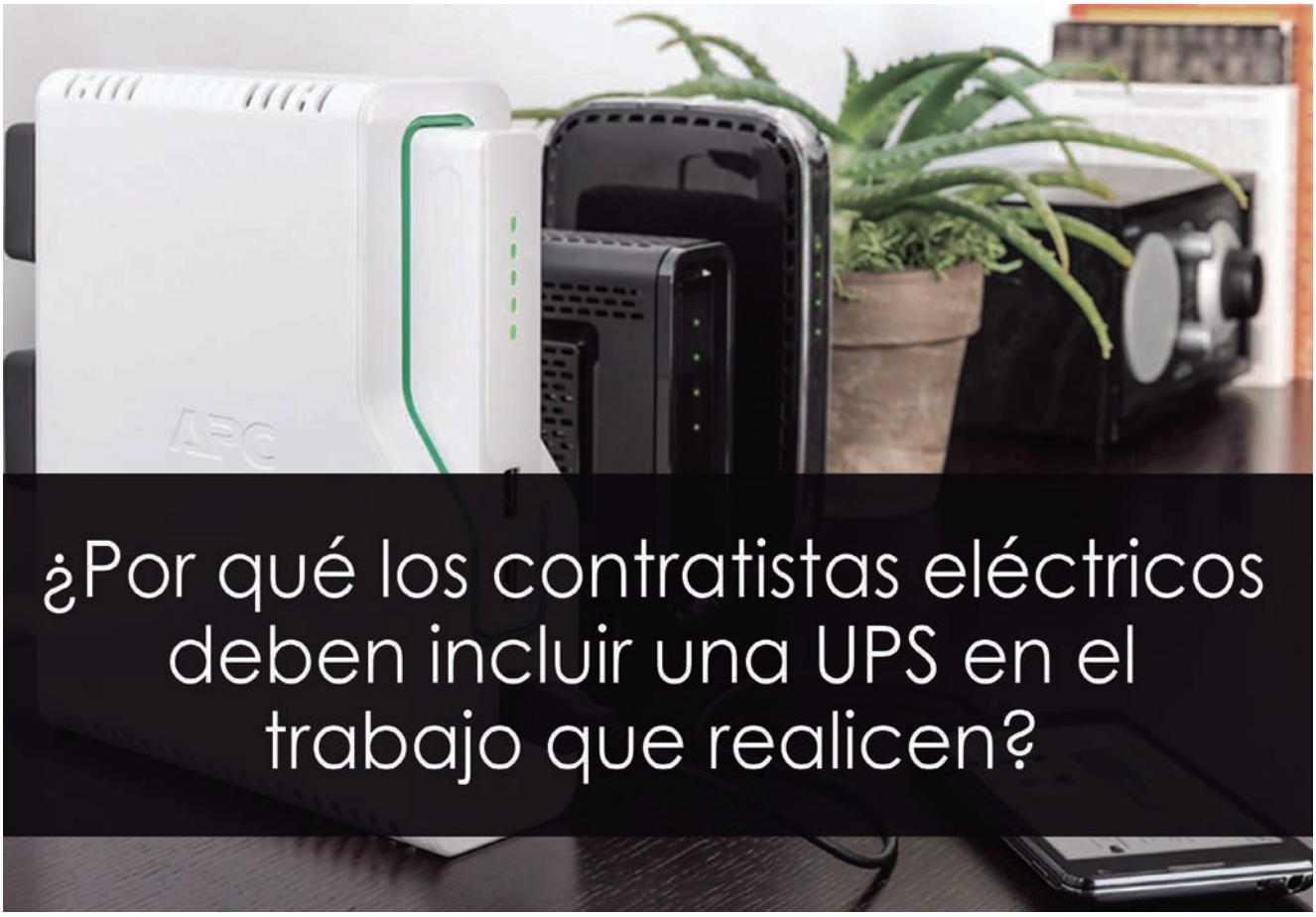
Ing. Carlos Galizia

Ingeniero electromecánico esp. en electricidad (FIUBA)
Matrícula COPIME Nº3676
Consultor y auditor de instalaciones eléctricas de BT y MT y de seguiridad en instalaciones industriales, comerciales, de oficinas y de viviendas

Auditorías de instalaciones eléctricas industriales y dictado de cursos de capacitación in company sobre:

REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA AEA.
SEGURIDAD ELÉCTRICA EN INSTALACIONES INDUSTRIALES.
SEGURIDAD ELÉCTRICA Y LA PROTECCIÓN CONTRA CHOQUES ELÉCTRICOS.
SEGURIDAD ELÉCTRICA Y LA PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.
SEGURIDAD ELÉCTRICA Y LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.
SEGURIDAD ELÉCTRICA Y LOS TABLEROS ELÉCTRICOS.

Fray Justo Sarmiento 1631 (CP 1602) Florida - Provincia de Buenos Aires - República Argentina
Tel./Fax: 011 4797-3324 - Celular 011 15 5122-6538
E-mail: cgalizia@fibertel.com.ar - cgalizia@gmail.com - Twitter: @IngCGalizia
Web: www.ingenierogalizia.com.ar - www.riesgoelectrico.com.ar



¿Por qué los contratistas eléctricos deben incluir una UPS en el trabajo que realicen?

Vivimos en un mundo cada vez más digital, con dispositivos electrónicos que hacen todo tipo de trabajos importantes para nosotros. La tecnología requiere protección y, para mantenerse conectado, se requiere de una UPS para proteger esos dispositivos.

Por Schneider Electric

Consideremos el ejemplo simple de una panadería dentro de un edificio comercial. Dentro de ella tendrán hornos que, hoy en día, están equipados con sensores electrónicos sensibles y, probablemente, capacidades de monitoreo que permiten el control remoto a lo largo del tiempo y la temperatura. También tendrá refrigerados con esas capacidades similares. Las cajas registradoras se vuelven computadoras pequeñas. Para que la panadería funcione, se necesitas que estos componentes estén “Always On”.

Mensaje claro: Indispensable su uso

Es vital que todas las cargas eléctricas cuenten con algún tipo de protección contra alguna falla de poder que provee una UPS. Así que, cuando estás especificando la infraestructura eléctrica a un cliente, necesitas explicar porque una UPS es un componente crucial de éxito en el mercado.

Este mensaje debería de escucharse más, porque todo el mundo confía en estas nuevas tecnologías digitales y entienden que es un problema el no tenerlas disponibles.

Volvemos al ejemplo de una panadería, en el cual, si falla algún circuito y los breakers ocasionan que el refrigerador este sin funcionar, mucho del inventario quedaría inservible.

Por otro lado, la protección UPS puede habilitar el refrigerador para que su sistema integrado de monitoreo alerte al dueño sobre este suceso, quien ya podrá tomar una decisión más completa para llegar a una solución.

De igual manera, consideremos qué pasaría si una interrupción de energía sucede durante el momento de más venta en la panadería, cortando la energía en las cajas registradoras. De repente, la panadería ya no puede aceptar pagos con tarjeta de crédito. Sí esto se mantiene por mínimo una hora, puede ser una pérdida de dinero importante para el negocio.

Una vez más, una UPS puede mantener a las cajas registradoras funcionando, habilitando a la panadería a recibir transacciones como debe de ser y, a su vez, logrando un reconocimiento y apreciación de los clientes.

Están en todas partes, en todo negocio

Cada negocio tendrá muy probablemente un equipo específico para protección. Podría ser cualquier cosa, desde una oficina con muchas computadoras y equipos de red, hasta un estacionamiento con cajas registradoras y puertas que requieran energía para subir y bajar.

Luego tenemos estos elementos que son muy comunes en casi todo negocio, incluyendo:

- Iluminación de emergencia.
- Alarmas contra incendios y detectores de humo.
- Cámaras de seguridad.
- Acceso a sistemas de control.
- Teléfonos
- Señalización digital o dispositivos de alerta.
- Elevadores
- Sistemas de gestión

En última instancia, como contratista eléctrico, parte del trabajo es brindar a los clientes la tranquilidad de que su sistema eléctrico estará «siempre encendido», suministrando la energía que es crucial para su éxito.

Eso significa educar a los clientes sobre lo que hace una UPS y por qué debe incluirse con cualquier nuevo sistema eléctrico o panel de distribución.

Consultas y Dudas Frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA

Parte 11

En el artículo anterior continuamos con el tratamiento de la IEC 60204 analizando la "Interfaz de operador y dispositivos de comando montados en la máquina" desde 10.1 hasta 10.8.3 "Operación local del dispositivo de corte de suministro para efectuar la desconexión de emergencia". Ahora continuamos con el tratamiento el artículo 10.9, hasta el comenzar con el 12.

Por Ing. Carlos A. Galizia
Consultor en Seguridad Eléctrica
Ex Secretario del CE 10 "Instalaciones Eléctricas en Inmuebles" de la AEA
Twitter: @IngCGalizia

Quedó pendiente de análisis para finalizar con este tema el tratamiento del artículo **10.9 "Dispositivos de comando de validación"**, lo que se hará a continuación, para continuar luego con **11 "Equipo de control (dispositivos de comando): ubicación, montaje y envolventes"** comenzando con **12 "Conductores y Cables"** y otros temas sumamente interesantes para el profesional de las instalaciones.

10.9 Dispositivos de mando de validación

La función del dispositivo o comando de validación se describe 9.2.3.9

Los dispositivos de comando de validación deben ser elegidos y colocados de forma que se minimice la posibilidad de anularlos o neutralizarlos.

Los dispositivos de comando de validación deben ser elegidos con las siguientes características:

- estar diseñado de acuerdo con principios ergonómicos;
- para un tipo de dos posiciones:
  - ✓ posición 1: interruptor en función desconectado (OFF) (el órgano de accionamiento o actuador en reposo, o no operado),
  - ✓ posición 2: función de validación (el actuador u órgano de accionamiento es activado o maniobrado);
- para un tipo de tres posiciones:
  - ✓ posición 1: interruptor en función desconectado (OFF) (el órgano de accionamiento o actuador en reposo, o no operado),

✓ posición 2: función de validación (el actuador u órgano de accionamiento es activado o maniobrado a la posición intermedia),

✓ posición 3: interruptor en función desconectado (OFF) (el órgano de accionamiento o actuador activado o maniobrado más allá de la posición intermedia).

✓ Al volver de la posición 3 a la 2, la función de validación no debe ser activada.

NOTA La Norma IEC 60947-5-8 especifica los requisitos para los dispositivos de validación de tres posiciones.

11 Equipo de control (dispositivos de comando): ubicación, montaje y envolventes

11.1 Requisitos generales

Todos los aparatos o dispositivos de comando deben estar montados y situados de forma que se facilite:

. su accesibilidad y su mantenimiento;

. su protección contra las influencias externas o condi ciones bajo las cuales esté destinado a funcionar;

. el funcionamiento y mantenimiento de la máquina y sus equipos asociados.

11.2 Ubicación y montaje

11.2.1 Accesibilidad y mantenimiento

Todos los elementos del equipamiento de comando deben estar ubicados y orientados de tal forma que puedan identificarse sin que sea necesario mover dichos elementos ni el cableado.

En el caso de aquellos elementos a los que se les requiera verificar o comprobar su correcto funcionamiento o que puedan necesitar sustitución, esas acciones deberían ser posibles sin desmontar otros equipo o partes de la máquina (excepto abrir puertas o quitar cubiertas, barreras u obstáculos). Los terminales que no forman parte de los componentes o dispositivos del equipo de control también deben cumplir con estos requisitos.

Todo el equipo de control deberá estar montado de manera que facilite su operación (funcionamiento) y mantenimiento. Cuando sea necesaria una herramienta especial para ajustar, mantener o desmontar un dispositivo, se deberá suministrar dicha herramienta. Cuando se requiera acceso para mantenimiento o para ajuste regular o de rutina, los dispositivos pertinentes se colocarán entre 0,4 m y 2,0 m por encima del piso o nivel de servicio. Se recomienda que los bornes estén al menos 0,2 m por encima del piso o nivel de servicio y que estén colocados de manera que los *conductores y cables* puedan conectarse fácilmente a dichos bornes.

Ningún dispositivo debe montarse en puertas o cubiertas de acceso ni en envolventes normalmente desmontables, excepto los dispositivos para operar, indicar, medir y enfriar. Cuando los dispositivos de comando estén conectados por medios enchufables, su asociación debe ser clara o evidente por el tipo (forma), por la marcación, o por la designación de referencia, individualmente o de forma combinada (ver 13.4.5).

Los dispositivos enchufables que se maniobren manualmente en funcionamiento normal deben estar equipados de características no intercambiables si la ausencia de tal facilidad puede provocar un mal funcionamiento.

Las combinaciones fichas (enchufes)-tomacorrientes que se manipulen en funcionamiento normal deben ubicarse e instalarse de manera de posibilitar un acceso sin obstrucciones.

Los puntos de prueba para la conexión de los equipos de ensayo, si existen, deben ser:

➢ montados de forma que proporcionen un acceso sin obstáculos;

➢ claramente marcados o identificados para corresponder con la documentación (ver 17.3);

➢ adecuadamente aislados;

➢ suficientemente espaciados.

11.2.2 Separación física o agrupamientos

Las piezas y dispositivos no eléctricos, que no estén directamente asociados con el equipo eléctrico, no deben estar ubicados dentro de las envolventes que contengan equipamiento de comando o control. Los dispositivos tales como electroválvulas deben estar separados de cualquier otro equipo eléctrico (por ejemplo en un compartimento separado).

Los dispositivos de comando instalados en la misma ubicación y conectados al circuito de tensión de alimentación de potencia, o al circuito de alimentación de potencia como de comando, deben ser agrupados separadamente de aquellos dispositivos conectados únicamente a las tensiones de comando.

Los bornes deben separarse en grupos para:

➢ circuitos de potencia;

➢ circuitos de comando o control de la máquina;

➢ otros circuitos de comando o control alimentados por fuentes externas (por ejemplo para enclavamiento).

Los grupos pueden montarse adyacentes, siempre que cada grupo pueda identificarse fácilmente (por ejemplo, mediante la marcación, mediante el uso de diferentes tamaños, mediante el uso de barreras o mediante colores).

Al organizar la ubicación de los dispositivos (incluidas las interconexiones), se deben mantener las distancias de aislación en aire y las líneas de fuga especificadas para ellos por el proveedor, teniendo en cuenta las influencias externas o las condiciones del entorno físico.

continúa en página 14 ▶

viene de la página 13 ▶

11.2.3 Efectos del calentamiento

El aumento de temperatura dentro de los gabinetes de los equipos eléctricos no debe exceder la temperatura ambiente especificada por los fabricantes de los componentes.

Nota 1 El documento IEC TR 60890 se puede utilizar para el cálculo del aumento de temperatura dentro de las envolventes.

Los componentes que generan calor (por ejemplo, disipadores de calor, resistencias de potencia) deben ubicarse de manera tal que la temperatura de cada componente ubicado en las proximidades permanezca dentro de los límites permitidos.

Nota 2 La información sobre la selección de materiales aislantes para resistir solicitaciones o tensiones térmicas se indica en IEC 60216 e IEC 60085.

11.3 Grados de protección

La protección de los dispositivos y aparatos de comando contra la penetración de objetos sólidos extraños y de líquidos debe ser adecuada a las influencias externas bajo las cuales la máquina está destinada a funcionar, (por ejemplo la ubicación y las condiciones del entorno físico) y deben ser suficientes contra el polvo, los líquidos refrigerantes los lubricantes y las virutas.

Nota 1 Los grados de protección contra el ingreso o la penetración de agua están cubiertos por la Norma IEC 60529. Contra otros líquidos pueden ser necesarias medidas de protección adicionales.

Las envolventes de los dispositivos y aparatos de comando deben proporcionar un grado de protección de, al menos, IP22 (ver la Norma IEC 60529).

Excepción: no se requiere una envolvente que proporcione un grado mínimo de protección IP22 cuando:

a) un área de operación eléctrica provee un grado adecuado de protección contra la entrada de sólidos y líquidos, o:

b) se utilizan colectores extraíbles en sistemas de alambres conductores o barras conductoras y se aplican las medidas de 12.7.1.

Nota 2 A continuación se enumeran algunos ejemplos de aplicaciones, junto con el grado de protección que suelen proporcionar sus envolventes:

- caja ventilada, que contiene solo resistencia de arranque del motor y otros equipos de gran tamaño IP10
- envolvente ventilado, que contiene otros equipos IP32
- envolvente utilizado en la industria en general IP32, IP43 e IP54
- envolvente utilizado en lugares que se limpian con chorros de agua a baja presión (manguera) IP55
- envolvente que proporciona protección contra el polvo fino IP65
- envolvente que contiene conjuntos de anillos colectores IP2X

Según las condiciones de instalación, puede ser apropiado otro grado de protección.

11.4 Envolventes, puertas y aberturas

Las envolventes deben ser construidas con materiales capaces de soportar los esfuerzos mecánicos, eléctricos y térmicos, así como los efectos de la humedad y de otros factores ambientales que son susceptibles de encontrarse en servicio normal.

Las fijaciones utilizadas para asegurar puertas y cubiertas deberían ser del tipo cautivo. Las ventanas de las envolventes deben ser de un material capaz de soportar los esfuerzos mecánicos esperados y los ataques químicos.

Se recomienda que las puertas de las envolventes estén provistas de bisagras verticales y que no tengan un ancho superior a 0,9 m, con un ángulo de apertura de al menos 95 °.

Las juntas o empaquetaduras de puertas, tapas, cubiertas y envolventes, deben resistir los efectos químicos de los líquidos, vapores o gases agresivos utilizados en la máquina. Las medidas utilizadas para mantener el grado de protección de una envolvente en puertas, tapas y cubiertas que requieran abrirse o quitarse para el funcionamiento o mantenimiento deben:

- estar sujetas o fijadas de forma segura a las puertas/cubiertas o a la envolvente;
- no sufrir deterioros debido a la remoción o reemplazo de la puerta o cubierta y así alterar el grado de protección.

Cuando haya aberturas practicadas en las envolventes (por ejemplo, para el acceso de cables), incluidas aquellas aberturas dirigidas hacia el suelo o cimentación o hacia otras partes de la máquina, deben tomarse medidas de forma que se garantice el grado de protección especificado para el equipo. Las aberturas para las entradas de cables deben poder volverse a abrir fácilmente en el lugar. Puede proporcionarse en la base de las envolventes dentro de la máquina una abertura adecuada para que el agua producida por la condensación de la humedad escurra o pueda ser evacuada.

No debe haber ninguna abertura entre las envolventes que contienen equipos eléctricos y los compartimentos que contengan líquidos de refrigeración, lubricación o fluidos hidráulicos, o aquellos en los que puedan penetrar los aceites de engrase, otros líquidos o polvo. Este requisito no se aplica a los dispositivos eléctricos diseñados específicamente para funcionar dentro de aceite (por ejemplo embragues electromagnéticos) ni al equipo eléctrico que utilice refrigerantes.

Cuando para la fijación y montaje, en una envolvente hay agujeros, puede ser necesario tomar las medidas adecuadas para garantizar que después del montaje los agujeros no perjudiquen el grado de protección requerido.

Los equipos que, en funcionamiento normal o anormal, puedan alcanzar una temperatura superficial suficiente

para provocar un riesgo de incendio o efectos dañinos al material de la envolvente deben:

- estar colocados dentro de una envolvente que soporte sin riesgo de incendio o efectos dañinos las temperaturas que puedan alcanzarse; y
- estar instalados y colocados a una distancia suficiente de los equipos adyacentes de forma que se permita una disipación segura del calor (ver también 11.2.3); o
- estar apantallados por un material capaz de soportar, sin riesgo de incendio o efectos dañinos, el calor emitido por el equipo.

NOTA Puede ser necesario un cartel o una etiqueta de advertencia de acuerdo con 16.2.2.

11.5 Acceso al equipamiento eléctrico

Las puertas en los pasillos para el personal y para el acceso a las áreas de servicio eléctrico deben:

- tener como mínimo un ancho de 0,7 m y una altura de como mínimo 2,0 m;
- abrirse hacia el exterior (hacia afuera);
- disponer de medios (por ejemplo barras o cerraduras antipánico) para permitir la apertura desde el interior sin necesidad de utilizar una llave o una herramienta.

Nota: En IEC 60364-7-729 se ofrece Información adicional

12 CONDUCTORES Y CABLES

12.1 Requisitos generales

Los conductores y cables deben elegirse de manera que sean adecuados para las condiciones de funcionamiento (por ejemplo tensión, intensidad, protección contra choques eléctricos, agrupaciones de cables) y a las influencias externas.

Algunos ejemplos de influencias externas que puedan existir son por ejemplo temperatura ambiente, presencia de agua o sustancias corrosivas, peligro de incendio, esfuerzos mecánicos (incluso los existentes durante la instalación), etc.

Estos requisitos no se aplican al cableado integrado de los conjuntos, subconjuntos y dispositivos que sean fabricados y ensayados de acuerdo con su correspondiente Norma IEC (por ejemplo la serie de la Norma IEC 61800 “Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable.”).

12.2 Conductores

Los conductores deben ser de cobre. Si se utilizan conduc-

Aclaración 1 del autor.
Lo que se indica en **IEC 60364-7-729** está volcado en la **Reglamentación AEA 90364-5** artículos **552.8.3 “Locales de servicio eléctrico y el empleo de las medidas de protección parcial contra contactos directos por medio de obstáculos o por puesta fuera del alcance por alejamiento”** hasta el artículo **552.8.5.3.**

Aclaración 2 del autor: Esas dimensiones están derivadas de la serie de las **Normas ISO 14122**.
Esa **Norma ISO 14122** se titula **“Seguridad de las máquinas - Medios de acceso permanentes a máquinas”** y la **Parte 1** en particular trata de **“Selección de medios de acceso fijos y requisitos generales de acceso”**
Esa parte de la Norma **ISO 14122** da requisitos generales para el acceso a las máquinas fijas y orientaciones para la selección correcta de los medios de acceso, cuando, siendo necesario el acceso a la máquina fija, no es posible realizarlo directamente desde el nivel de la base o desde una planta o piso.
Se aplica a los medios de acceso permanentes que forman parte integrante de una máquina fija, y también a las partes ajustables no motorizadas (por ejemplo, plegables, deslizables) y las partes móviles de los medios de acceso fijos.
Nota 1 Medios de acceso "fijos" son aquellos medios montados de tal manera (por ejemplo, con tornillos, tuercas, soldadura) que solo pueden ser retirados mediante la utilización de herramientas.
Esta Parte 1 de la Norma ISO 14122 especifica requisitos mínimos que se aplican también cuando se requieren los mismos medios de acceso como parte del edificio o construcción civil (por ejemplo, plataformas de trabajo, pasarelas, escaleras) en el que está instalada la máquina, siempre que la función principal de esa parte del edificio sea proporcionar un medio de acceso a la máquina.
Nota 2 Cuando no existan reglamentaciones o normas nacionales, esta parte de la Norma ISO 14122 puede utilizarse para los medios de acceso que están fuera de su campo de aplicación.
Esta parte de la Norma ISO 14122 está prevista para utilizarse junto con la parte de la Norma ISO 14122 correspondiente al medio de acceso específico pertinente.
La serie de la Norma ISO 14122 en conjunto se aplica a las máquinas fijas y móviles cuando se necesitan medios de acceso fijos. No es aplicable a medios de acceso motorizados tales como ascensores, escaleras mecánicas u otros dispositivos especialmente diseñados para elevar personas entre dos niveles.
Esta parte de la Norma ISO 14122 no es aplicable a las máquinas fabricadas antes de la fecha de su publicación.
Para los peligros significativos cubiertos por esta parte de la Norma ISO 14122, véase el capítulo 4.

continúa en página 16 ▶

viene de la página 15

Tabla 5- Secciones mínimas de los conductores de cobre

		Descripción de los conductores y cables				
		Unipolar		Multipolar		
Situación	Aplicación	Flexible Clase 5 o 6	Macizo (clase 1) o cableado (clase 2)	Dos conductores, blindado	Dos conductores, no blindado	Tres conductores, o más,blindados o no
Cableado en el exterior de envolventes (de protección)	Circuitos de potencia, fijos	1,00	1,5	0,75	0,75	0,75
	Circuitos de potencia, sujetos a movimientos frecuentes	1,00	-	0,75	0,75	0,75
	Circuitos de comando	1,00	1,00	0,2	0,2	0,2
	Comunicación de datos					
Cableado en el interior de envolventes 1)	Circuitos de potencia (conexiones no móviles)	-	-	-	-	0,08
	Circuitos de comando	2	2	2	2	2
	Comunicación de datos	-	-	-	-	0,08

NOTA Todas las secciones son en mm2.
1) Excepto los requisitos especiales de las normas particulares, ver también 12.1

tores de aluminio, la sección debe ser como mínimo de 16 mm2.

Para garantizar la resistencia mecánica adecuada, la sección de los conductores no debería ser inferior a aquella que se indica en la tabla 5. Sin embargo, cuando sea considerado necesario, pueden utilizarse conductores con secciones más pequeñas o de otro tipo de fabricación de las que se indican en la tabla 5 en los equipos en los que la resistencia mecánica adecuada es alc anzada por otros medios y el correcto funcionamiento no es afectado.

NOTA La clasificación de los conductores se da en la tabla D.4 (se publicará en un trabajo futuro).

Los conductores de clase 1 y clase 2 están diseñados principalmente para su uso entre partes y piezas rígidas y no móviles donde no se considera que la vibración pueda causar daños.

Todos los conductores que estén sujetos a movimientos frecuentes (por ejemplo, un movimiento por hora de funcionamiento de la máquina) deben tener trenzado flexible de clase 5 o clase 6.

12.3 Aislación

Cuando la aislación de los conductores y los cables pueda constituir un peligro debido, por ejemplo, a la propagación de un incendio o la emisión de humos tóxicos o corrosivos, se debe buscar la orientación del proveedor del conductor o cable. Es importante prestar especial atención a la integridad de un circuito que tiene una función relacionada con la seguridad.

La aislación de los cables y conductores utilizados debe ser adecuada para una tensión de ensayo de:

- no menor de 2000 V CA durante un período de 5 min para el funcionamiento a tensiones superiores a 50 V CA o 120 V CC, o
- no menor de 500 V CA durante 5 min para circuitos PELV (ver IEC 60364-4-41, equipo de clase III).

La resistencia mecánica y el espesor de la aislación deberán ser tales que la aislación no pueda dañarse durante el funcionamiento o durante el tendido, especialmente para cables y conductores introducidos en conductos.

Aclaración 3 del Autor: La Norma IEC 60204-1 indica que se debe buscar la orientación del fabricante de los conductores y cables en los casos que se requieran por ejemplo características de no propagación del incendio o la no emisión de humos tóxicos o corrosivos.

En nuestro país existen los conductores aislados conocidos como LS0H que responden a la Norma IRAM 62267 “Cables (CONDUCTORES AISLADOS) unipolares de cobre, para instalaciones eléctricas fijas interiores, aislados con materiales de baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH), sin envoltura exterior, para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive” y los cables que responden a la Norma IRAM 62266 “Cables de potencia, de control y de comando con aislación extruida, de baja emisión de humos y libres de halógenos (LS0H), para una tensión nominal de 1 kV”

viene de la página 15 ▶

Aclaración 4 del Autor: La Norma IRAM 62267 establece:
1 ALCANCE
1.1 Esta norma especifica la construcción, las dimensiones y los requisitos de ensayo, que deben cumplir los cables (CONDUCTORES AISLADOS) unipolares de cobre, para instalaciones eléctricas fijas interiores, aislados con materiales de baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH), sin envoltura exterior, para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive.
NOTA. A los efectos de esta norma, se considera a la expresión "baja emisión de humos y libre de halógenos" (símbolo LSOH), a todos los compuestos termoplásticos que cumplan con los requisitos de baja emisión de humos, gases tóxicos y gases corrosivos, especificados en esta norma.
1.2 Estos cables (CONDUCTORES AISLADOS) están especialmente diseñados para ser utilizados en inmuebles de alta densidad de ocupación y/o con condiciones de evacuación difíciles. Deberán cumplir con los requisitos de comportamiento frente al fuego, con los requisitos de baja emisión de humos, índice de toxicidad y grado de acidez, según se indica en la presente norma.
1.3 Esta norma establece los requisitos y ensayos relativos a la fabricación de los cables (CONDUCTORES AISLADOS) indicados en 1.1 de manera que resulten seguros y confiables cuando se usan adecuadamente.

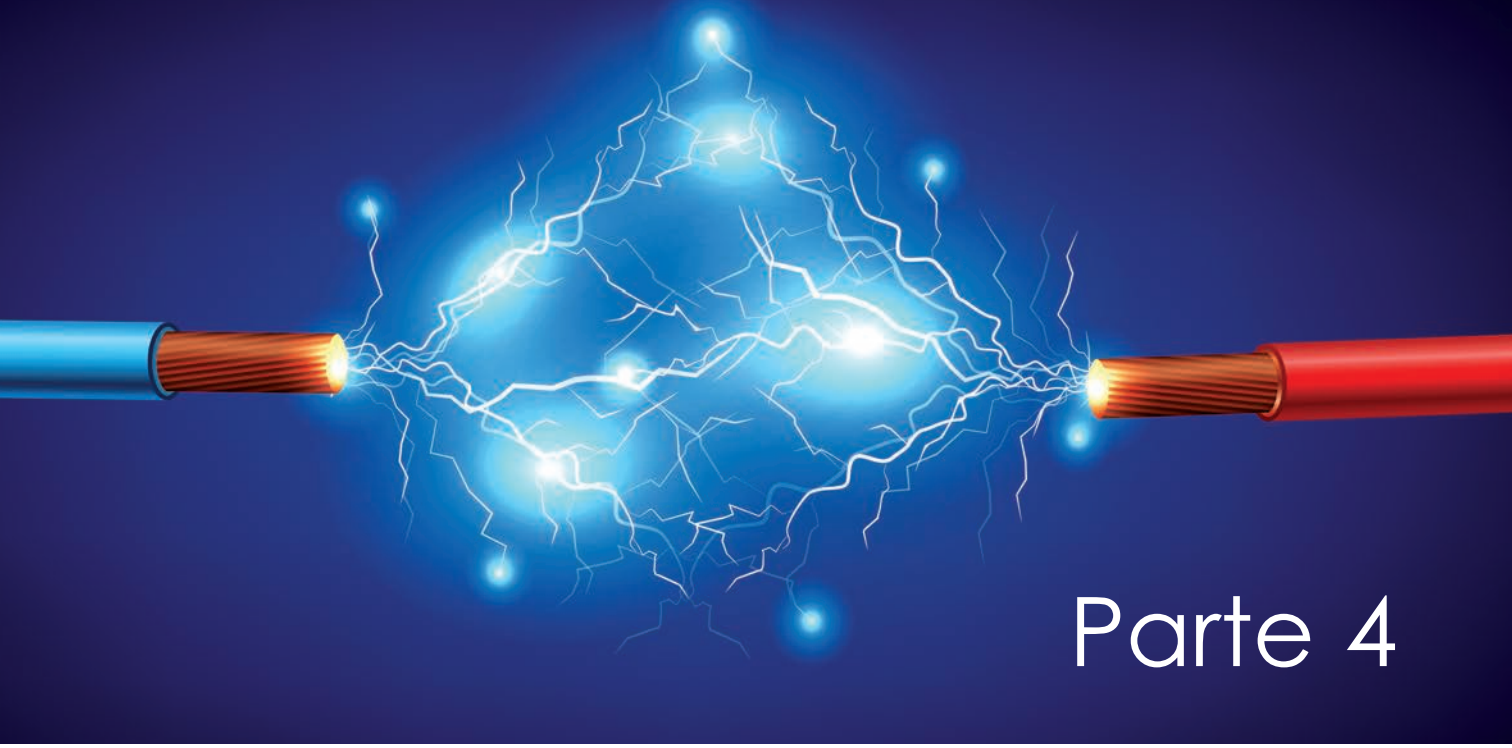
En el próximo trabajo continuaremos tratando **12 Conductores y Cables** en los que se analizará la Corriente Admisible, la Caída de Tensión, los Conductores de Protección y otros temas de sumo interés.

Aclaración 5 del Autor: La Norma IRAM 62266 establece:
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN
Esta norma especifica la construcción, las dimensiones y los requisitos de ensayos de los cables de potencia y los cables de control y comando, con aislación y envoltura extruidas, de baja emisión de humos, toxicidad y libres de halógenos, para una tensión de 1 kV, para instalaciones fijas, tales como sistemas (redes) de distribución o instalaciones industriales. Estos cables (LSOH) están especialmente diseñados para ser utilizados en inmuebles de alta densidad de ocupación y/o con condiciones de difícil evacuación.
No están incluidos en esta norma los cables para instalaciones y servicios especiales, como por ejemplo los cables para sistemas (redes) aéreos, la industria de la minería, plantas de energía nuclear (en el área de contención y a su alrededor), uso submarino o aplicaciones en naves.
NOTA. A los efectos de esta norma se considera a la expresión "baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH)", a todos los compuestos termoplásticos que cumplen con los requisitos de baja emisión; de humos, gases tóxicos y gases corrosivos, especificados en esta norma. En idioma inglés la sigla LSOH, significa low emission of smokes and free (zero) halogen.

Aclaración 6 del Autor: La Norma IEC 60204-1 menciona "…
.PELV (ver IEC 60364-4-41, equipo de clase III).":
El tema de los circuitos PELV se trata en 411.1 de la RAEA 90364-4-41.

Principios técnicos básicos

Potencia Eléctrica



Parte 4

Por Pedro Eduardo Valenzuela
VARIMAK S.A.
www.varimak.com.ar

Continuando con nuestra serie de notas, en esta oportunidad veremos lo que es la potencia eléctrica y los distintos tipos que existen.

Para entender la potencia eléctrica, tenemos que definir previamente el concepto de energía, que es la capacidad de realizar un trabajo, o en el caso que vamos a tratar, energía eléctrica es la capacidad que tiene un mecanismo o aparato eléctrico para realizar un trabajo. Cuando conectamos cualquier dispositivo eléctrico a la tensión que nos entrega la empresa proveedora de electricidad, o a una batería, o si lo prefieren a una pila, la energía eléctrica fluye por el conductor, permitiendo encender una lámpara o una computadora, o puede arrancar un motor para mover una máquina.

Como ya vimos en las notas anteriores, *"la energía no se crea ni se destruye, solamente se transforma"*, y en el caso de energía eléctrica, esa transformación se manifiesta en la obtención de luz, movimiento, calor, frio, o cualquier otro trabajo útil.

La energía utilizada en realizar ese trabajo útil, se mide en *"Joule"*, y se representa por la letra J.

Potencia eléctrica

Ahora sí, definamos la potencia eléctrica: Potencia eléctrica es la velocidad de transformación de dicha energía. La energía la podemos percibir en muchas partes, puede ser eléctrica, como este caso, o **hidráulica** en caso de los líquidos, o eólica en el caso del viento, o calórica en el caso de los combustibles. Si hablásemos de la energía hidráulica, la potencia sería, por ejemplo, la cantidad de litros por segundo para transvasar un líquido. En el caso nuestro, la potencia eléctrica es la velocidad con que se transforma la energía eléctrica, y si la energía se mide

en Joules: **J,** la potencia será medida en Jolues por segundo: **J/s,** y se utiliza como unidad de potencia el watt, **representado** por la letra **W**, y **1 watt (W)** equivale a **1 J/s**. Quiere decir que cuando se consume 1 Joule en un segundo, consumimos 1 watt de potencia eléctrica.

Potencia activa

Cuando tenemos una carga resistiva conectada en un circuito eléctrico, la llamamos **carga activa**, y en este caso, si conocemos el valor de la tensión eléctrica y la corriente que circula por la resistencia, la potencia se puede calcular en forma simple como el producto de la tensión en volt (V), multiplicado por el valor de la **intensidad de la corriente** que circula por esa resistencia que se expresa en **ampere (A).**

Si, como vimos, la potencia se mide en **watt**, la tensión en **volt** y la corriente en ampere, tenemos que **1 watt = 1 volt x 1 ampere,** o: **1 W = 1 V. 1 A**

Llamando P a la potencia, **V** a la tensión aplicada e I a la corriente que circula por una carga reactiva, podemos escribir la fórmula: $P = V x I$

Teniendo en cuenta que la tensión que suministran las empresas de electricidad es constante (o por lo menos sería lo deseable), entonces podemos ver que cuando mayor es la potencia de un equipo eléctrico, mayor será la intensidad de corriente que circula por el circuito. Claro que, como a veces las empresas nos mandan una tensión muy inferior a los 220 V, o los 380 V para los que tienen trifásica, vemos de la fórmula, que, manteniendo la carga constante, el consumo de corriente aumenta proporcionalmente a la baja de tensión. Esto es lo que muchas veces provoca que se quemen algunos electrodomésticos, máquinas o equipos electrónicos.

Las empresas que suministran energía eléctrica, en lugar de facturar el consumo en watt-hora, lo hacen en **kilowatt-hora (kW-h)**. Si tenemos encendidas lámparas o cualquier carga activa, por un total de **1000 watt** (por ejemplo 20 focos de 50 watt) durante **una hora**, el **medidor** que registra el consumo, se incrementará en **1 kW-h**, en dicho lapso.

Si queremos saber el consumo de cualquier aparato eléctrico, debemos mirar la chapa metálica que tienen estos equipos, normalmente en la parte posterior; pero ojo, que cuando baja la tensión, el consumo se mantiene; pero aumenta la corriente en forma inversamente proporcional a la disminución de la tensión. En muchos casos, si se trata de cargas resisitivas, se suele indicar la potencia en **VA** (voltampere), que no es otra cosa que **la tensión** multiplicado por la corriente. Conociendo la tensión, sabemos cual será la corriente que circula. Si tenemos 220 V, entonces la corriente será el valor de **VA**, dividido por **220 V**. Pero cuidado, que esto vale solamente para cargas resistivas.

Potencia reactiva

Para calcular la potencia en determinados equipos que trabajan con corriente alterna, es necesario tener en cuenta el valor del factor de potencia o coseno de "phi" *(Cos Fi)* que poseen. Es el caso de los equipos que trabajan con carga reactiva, que son consumidores de energía eléctrica que utilizan bobinas de alambre de cobre, por ejemplo, los motores. Estos equipos se llaman reactivos o inductivos, ya que tienen una inductancia en vez de una resistencia.

En las cargas activas, como resistencia, lámparas de iluminación incandescentes o halógenas, calentadores eléctricos con resistencias de alambre nicromo (NiCr), el factor de potencia es igual a **"1"**, que es el valor ideal de un circuito eléctrico y por eso no se toma en cuenta cuando calculamos la potencia activa.

Los equipos que tienen cargas inductivas, como el caso de los motores eléctricos, tienen un factor de potencia inferior a **"1"**, en general entre 0,8 y 0,98, por lo que la eficiencia de trabajo es menor y producen un gasto de energía mayor. Por eso las compañías de electricidad multan a las empresas que tienen un factor de potencia o $Cos\ Fi$ bajo. Las empresas, para evitar esas multas, utilizan cargas capacitivas, que compensan a las cargas inductivas. Se usan Capacitores que aumentan el factor de potencia, tratando de llevarlo a valores cercanos a **"1".** También en las chapas de los motores, tienen indicado el factor de potencia, además de la tensión de alimentación, la frecuencia, la corriente nominal, la potencia, y la velocidad nominal.

Para calcular la potencia de un equipo que trabaja con corriente alterna monofásica, teniendo en cuenta el factor de potencia es.

$$P = V . I . Cos\ Fi$$

donde P es la potencia en watt (**W**), V es la tensión en volt (**V**), I es la corriente en ampere (**A**), y $Cos\ Fi$ es el factor de potencia.

Veamos un ejemplo: Supongamos que tenemos un motor monofásico de **1 CV**, con estos datos: Potencia **0,75 kW**, **1 CV, 1400 rpm, In = 5,3 A**, $Cos\ Fi$ = **0,91**

$P = V . I . Cos\ Fi$ o sea que tendremos:

P = **220 V . 5,3 A . 0,91 = 1061,06 watt**

y ¿por qué nos da 1061 watts, cuando la chapa del motor dice 0,75 kW, o sea 750 watt? es que en el catálogo de ese motor que puse como ejemplo, figura que el rendimiento de ese motor en %, es de 70 %. Tiene un bajo rendimiento, y si multiplicamos **1061,06 watt . 0,70 = 743 watt**. En realidad, en los catálogos, se pone la potencia aproximada, y en este caso se especificó como **0,75 kW ó 750 watt.**

Aprovecho para decirles que, si tenemos la potencia en kW y queremos llevarla a CV, multiplicamos por 1,36, pueden hacer el cálculo: 0,75 kW x 1,36 = 1,02 CV. También hay una diferencia

continúa en página 20 ▶

viene de la página 19

entre HP y CV. HP, es una unidad inglesa que significa Horse Las potencias activas y reactivas no se suman matemáticamente, sino vectorialmente, son vectores desfasados 90º, o sea que la potencia total o aparente, es la diagonal de ambos vectores. Es la hipotenusa del triángulo, o sea que, conociendo el teorema de Pitágoras, podemos hacer los cálculos de estas potencias. No entro en detalles aquí porque no me parece necesario para lo que queremos explicar. Power (Caballos de fuerza) y CV es una unidad francesa, que significa Caballos de Vapor. La diferencia es de 1,39 %, aproximadamente 1,4 %, o sea que 1 HP = 1,014 CV.

En el ejemplo que dimos, que obteníamos 0,743 kW, la potencia será 0,743x1,36 = 1,0105 CV, ó 0,997 HP. Los fabricantes de motores, dan la potencia en HP, ó en CV, en forma aproximada; pero es bueno saber que hay una diferencia entre las unidades. Para cálculos prácticos, podemos decir que un motor de 0,75 kW, es un motor de 1 CV, o de 1 HP.

Definiremos ambas unidades para que no queden dudas.

CV equivale a la fuerza sostenida durante un segundo, necesaria para mover a un metro de distancia, un peso de 75 kg.

HP equivale a la fuerza sostenida durante un segundo, necesaria para mover a un metro de distancia, un peso de 76,04 kg

Si hacemos 76,04 / 75, nos dará el valor de aproximadamente 1,014, de diferencia entre ambas unidades.

No nos desesperemos por esta diferencia porque se usan indistintamente las dos. Lo importante es saber que no es lo mismo, y que, si no requerimos mucha exactitud en los cálculos, podemos utilizar cualquiera de esas unidades. Lo más elegante es hablar en kW. Para unificar criterios, se propuso utilizar una medida única, universal, que no dependiese de las técnicas de medición de diferentes países o continentes, y se eligió el kilowatt, equivalente a 1000 watt, siendo el watt una medida de potencia universal. 1 kW equivale a 1,36 CV ó 1,341 HP.

Potencia aparente

Ya explicamos que existe la potencia activa, que es la que realmente contratamos a la compañía de electricidad, y es la potencia útil, o sea la que realmente se aprovecha en trabajo. Además tenemos la potencia reactiva, que es la que consumen los motores o aparatos que tengan bobinas para producir un campo electromagnético, y constituyen una carga para el sistema eléctrico, que tiene que mantener tanto las cargas activas como reactivas. Una carga capacitiva, o batería de capacitores, también es una carga reactiva, de signo contrario a las cargas inductivas, y que se utilizan para compensar el *Cos Fi*.

Hay un tercer tipo de potencia, que es la potencia aparente, que es la suma de las potencias activa y reactiva. Esta potencia aparente es la que realmente hay que transmitir desde las usinas de generación de electricidad hasta las fábricas, las casas, los negocios, a todos los consumidores, y hay que dimensionar tanto la central eléctrica como las líneas y cables de distribución para esa potencia total. Por eso se penalizan los factores de potencia bajos, ya que hay una potencia reactiva, que no produce trabajo;pero que hay que transmitir a través de los cables.

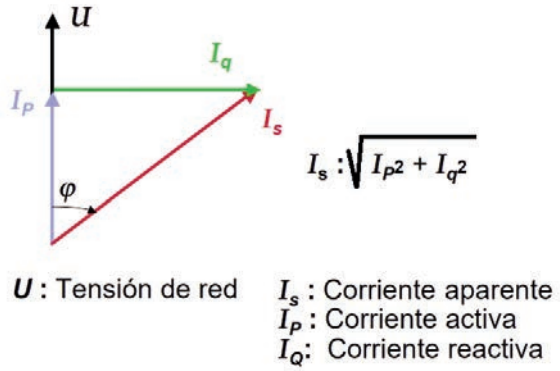


FIGURA 1

Las potencias activas y reactivas no se suman matemáticamente, sino vectorialmente, son vectores desfasados 90º, o sea que la potencia total o aparente, es la diagonal de ambos vectores. Es la hipotenusa del triángulo, o sea que, conociendo el teorema de Pitágoras, podemos hacer los cálculos de estas potencias. No entro en detalles aquí porque no me parece necesario para lo que queremos explicar.

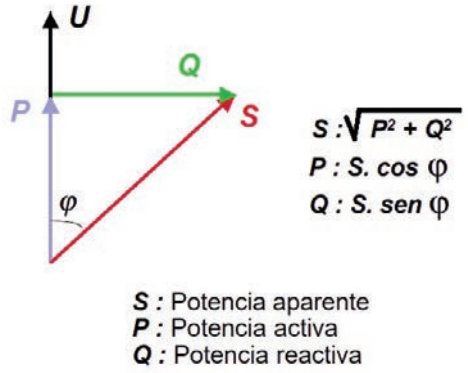


FIGURA 2

Y ya que hablamos anteriormente de penalización por parte de las compañías de electricidad, nosotros contratamos con la empresa de electricidad un determinado consumo, que se llama potencia contratada; pero después podemos consumir esa potencia, menos de eso y en algunos casos nos excedemos. Esa potencia real que consumimos, se llama potencia demandada. Por eso la potencia demandada no debería superar nunca a la potencia contratada porque estaremos pagando una penalización, o sea un valor del kWh, superior al realmente contratado.

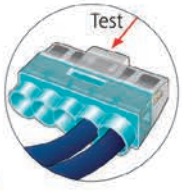
HellermannTyton
www.HellermannTyton.com.ar

Nuevos Empalmes Rápidos

Para instalaciones de hasta **450V-24A**
con conductores de **0,5 a 2,5 mm²**

HelaCon Plus Mini™

- **Nuevo diseño Mini**: ocupan 40% menos espacio
- Soportan conductores de **distintos diámetros**
- Permiten tanto **cables como alambres**
- Permiten **agregar o quitar** derivaciones
- **Entrada de prueba** para tester
- Seguridad en **trabajos sin cortar** la tensión



HellermannTyton Argentina · Parque Industrial Buen Ayre UF41 · Martín de Gainza 801 · (B1736DOM) Trujui-Moreno · Bs. As.
Tel.: +54 (237) 405-6680 · Fax: +54 (237) 405-6681 · E-Mail: info@HellermannTyton.com.ar · www.HellermannTyton.com.ar

Consultorio Eléctrico

Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador

Nos consulta nuestro colega Mauro, de CABA

Deseaba consultarles sobre cómo medir correctamente la corriente de arranque de un aire acondicionado de 3000 frigorías, ya que estoy evaluando comprar un grupo electrógeno.

Respuesta

En general, la medición de la corriente de arranque de un motor asincrónico es relativamente fácil de realizar mediante el uso de una pinza amperométrica o un amperímetro.

Esta medición se basa en que el motor toma una corriente de arranque, varias veces superior a la asignada, casi estable durante la mayoría de la duración del arranque, aproximadamente el 80% del tiempo de arranque, y después decrece rápidamente a su valor de servicio; que es cuando alcanza su velocidad de servicio, muy próxima a la asignada.

Recordemos que tanto la corriente como la velocidad de servicio (o de régimen) dependen de la relación potencia asignada del motor versus la potencia de carga de la máquina arrastrada.

La velocidad de régimen y la asignada no difieren en mucho, en cambio la corriente de servicio puede variar mucho, desde la de vacio hasta la asignada; la corriente varia tanto en módulo como en fase, por ello también el factor de potencia que es variable según las condiciones de carga y durante todo el período de arranque.

Recomendamos consultar nuestras notas sobre el tema publicadas en nuestras revistas a partir del número 61* (septiembre de 2010), donde hemos analizado el tema de arranque de motores trifásicos asincrónicos con rotor en cortocircuito.

Dado que el tiempo de arranque depende de la masa de inercia de la máquina arrastrada, lo anterior es válido para la mayoría de los casos, los que tienen un tiempo de arranque de más de tres o cuatro segundos, ya que nos da un tiempo suficiente para hacer las mediciones.

En este caso particular, ya que el equipo de aire acondicionado tiene un compresor que en general alcanza su velocidad asignada en uno o dos segundos, esto es mucho más complicado de hacer con una pinza amperométrica o un amperímetro convencionales, ya que son necesarias dos personas, una de ellas entrenada para hacer la lectura rápida de la indicación del instrumento.

De todos modos, esto es muy sencillo de realizar si se dispone de una pinza amperométrica con la posibilidad de medir y registrar valores máximos; en este caso el valor máximo sería el valor máximo de la corriente de arranque. De no disponerse de este instrumento, son necesarios equipos de medición (osciloscopio, registrador, etc.) no tan comunes y difícilmente disponibles para un electricista.

Tenga en cuenta que si su equipo acondicionador de aire es del tipo frio/calor la potencia de las resistencias de calefacción es mayor que la del motor del compresor del sistema de refrigeración.

A los fines de seleccionar un grupo electrógeno Usted debe considerar la peor condición en la que el equipo acondicionador de aire debe arrancar; es decir, qué cargas están previamente en servicio, antes del arranque, en la instalación, por ejemplo: televisores, computadoras, heladeras, refrigeradores, hornos, microondas, termotanques, planchas, etc.

Una regla práctica dice que para arrancar a un motor sin problemas mediante un equipo electrógeno la potencia aparente Sn (medida en kVA) de este debe ser por lo menos superior al 150% de la potencia asignada Pn (medida en kW) del motor.

Como dijimos en el párrafo anterior, no olvide tener en cuenta el factor de simultaneidad del motor con otras cargas preexistentes.

***) Las últimas ediciones de Revista Electro Instalador pueden leerse en formato digital en nuestra página: www.electroinstalador.com**

JELUZ
www.jeluz.net

Protecciones Eléctricas

Interruptores
Termomagnéticos 4,5kA

Interruptores
Diferenciales 6kA

top | www.top.com.ar

Jeluz Cristal

JeluzArgentina | JeluzArgentina | JeluzArgentina | JeluzTV

Costos de mano de obra

Cifras arrojadas según encuestas realizadas entre instaladores.

Los presentes valores corresponden sólo a los costos de mano de obra.

Para ver más costos de mano de obra visitá: www.electroinstalador.com

Cañería embutida metálica (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas **$1.400**

De 51 a 100 bocas **$1.170**

Cañería embutida PVC (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas **$1.150**

De 51 a 100 bocas **$950**

Cañería metálica a la vista o de PVC (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas **$950**

De 51 a 100 bocas **$790**

Cableado en obra nueva (costos por cada boca)

En caso de que el profesional haya realizado cañerías y cableado, se deberá sumar:

De 1 a 50 bocas **$770**

De 51 a 100 bocas **$640**

En caso de cableado en cañería preexistente (que no fue hecha por el mismo profesional) los valores serán:

De 1 a 50 bocas **$1.030**

De 51 a 100 bocas **$845**

Recableado (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) **$1.250**

De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) **$1.205**

No incluye: cables pegados a la cañería, recambio de cañerías defectuosas. El costo de esta tarea será a convenir en cada caso.

Instalación de cablecanal (20x10)

Para tomas exteriores, por metro **$410**

Reparación

Reparación mínima (sujeta a cotización) **$1.030**

Colocación de artefactos

Artefacto tipo (aplique, campanillas, etc.) **$770**

Luminaria exterior de aplicar en muro (Ip x 5 ó Ip x 6) **$1.250**

Spot dicroica y/o halospot con trafo embutido **$760**

Spot incandescente de aplicar **$540**

Ventilador de techo (incluye el tendido de conductor para el regulador de velocidad) **$1.970**

Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u **$1.475**

Instalación de luz de emergencia **$1.190**

Armado y colocación de luminarias a > 6 m de altura **$3.060**

Mano de obra contratada por jornada de 8 horas

Valores anteriores a Paritarias 2020- No incluyen asignaciones no remunarativas.

Oficial electricista especializado **$1.855**

Oficial electricista **$1.505**

Medio Oficial electricista **$1.330**

Ayudante **$1.215**

Acometida

Monofásica (Con sistema doble aislación sin jabalina) **$6.160**

Trifásica hasta 10 kW (Con sistema doble aislación sin jabalina) **$9.340**

Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m **$8.385**

Incluye: zanjeo a 80 cm de profundidad, colocación de cable, cama de arena, protección mecánica y cierre de zanja.

Puesta a tierra: jabalina + caja de inspección **$1.960**

Incluye: hincado de jabalina, fijación de caja de inspección, canaleteado de cañería desde tablero a la cañería de inspección y conexión del conductos a jabalina.

Colocación de elementos de protección y comando

Instalación interruptor diferencial bipolar en tablero existente **$3.100**

Instalación interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente **$4.060**

Incluye: la prevención de revisión y reparación de defectos (fugas de corriente).

Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas monofásicos **$5.115**

Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas trifásicos **$7.010**

Incluye: interruptor termomagnético, protector y barra equipotencial a conectarse si ésta no existiera.

Instalación protector de sub y sobretensiones monofásicos **$3.085**

Instalación protector de sub y sobretensiones trifásicos **$3.770**

Incluye: relé monitor de sub-sobre tensión más contactor o bobina de disparo sobre interruptor termomagnético.

Instalación contactor inversor para control de circuitos esenciales y no esenciales **$6.335**

Incluye: dos contactores formato DIN con contactos auxiliares para enclavamiento.

Instalación de pararrayos hasta 5 pisos < 20 m **$52.585**

Incluye: instalación de pararrayo, cable de bajada amurada cada 1,5 m, colocación de barra equipotencial, hincado de tres jabalinas y su conexión a barra equipotencial.

Los valores de Costo de Mano de Obra publicados por Electro Instalador son solo orientativos y pueden variar según la zona de la República Argentina en la que se realice el trabajo.

Los valores publicados en nuestra tabla son por unidad, y el valor de cada una de las bocas depende del total que se realice (de 1 a 50, un valor; más de 50, otro valor).

Al momento de cotizar un trabajo, no olvidar sumar a los costos de mano de obra: los viáticos por traslado (tiempo de viaje, y/o costo de combustible y peajes), el costo de los materiales, y el servicio por compra de materiales, en el caso de que el cliente no se ocupe directamente de esto.

Equivalente en bocas

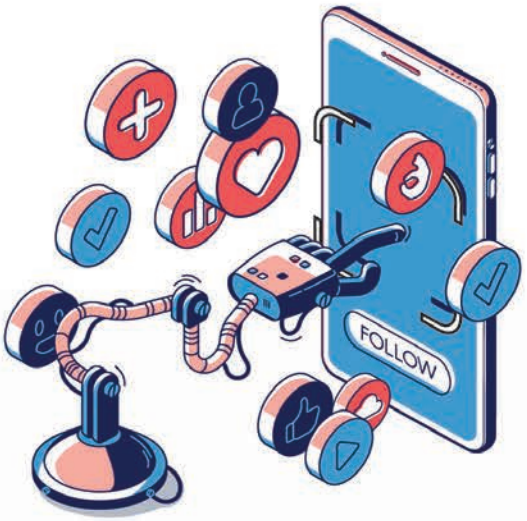
1 toma o punto ..... **1 boca**

2 puntos de un mismo centro ..... **1 y ½ bocas**

2 puntos de centros diferentes ..... **2 bocas**

2 puntos de combinación, centros diferentes ..... **4 bocas**

1 tablero general o seccional ..... **2 bocas x polo (circuito)**



SEGUINOS

EN NUESTRAS REDES

y Mantenete Informado

Noticias del Sector
Artículos Técnicos
Novedades de Productos
Capacitaciones

electro instalador

www.electroinstalador.com

@Electroinstalador | @einstalador | @einstalador

CONEXTUBE

La elección de los profesionales

COMPONENTES DE MANDO Y SEÑALIZACIÓN CAJAS PARA BOTONERAS

NOVEDAD >>

Modulares Ø22mm

Pulsadores, Selectoras y Pulsadores luminosos.

Cabezal, cuerpo y accionamientos aislantes, pilotos en 5 colores y lámpara LED. De 24V, 110V y 220V.

Monobloque Ø22mm

Pilotos Rojo, Verde, Amarillo, Azul y Blanco, en 24V y 220V.

Buzzers (Zumbadores), Alarma y Flash rojo, en 24V y 220V.

Cajas de mando y señalización

Cajas aislantes equipadas (ø 22mm).

Cajas aislantes y de Aluminio inyectado precaladas (ø 22mm)..

WWW.CONEXTUBE.COM | f | ⊙

CONEXTUBE 40 ANIVERSARIO