

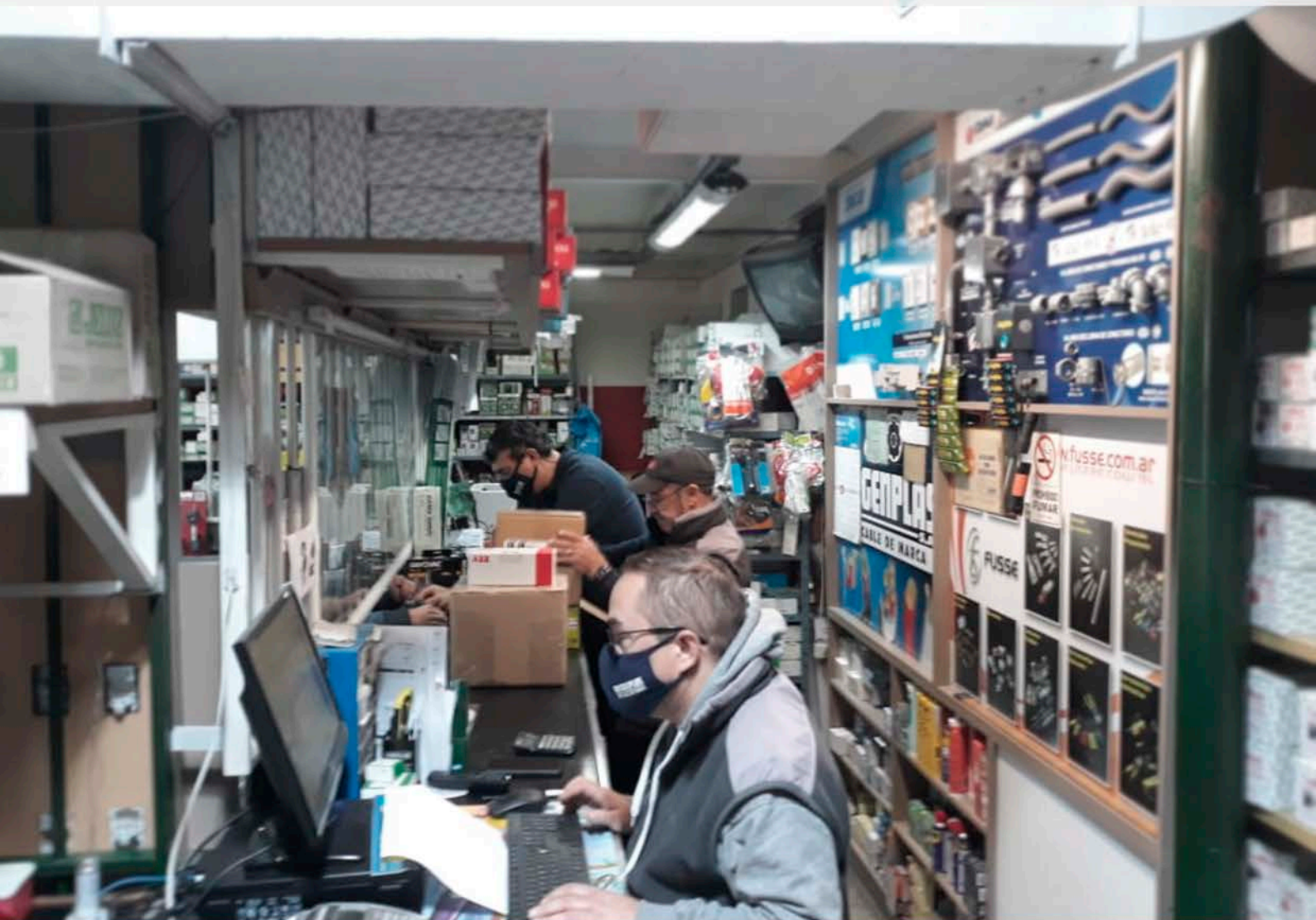
# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741




# BRANA

## MATERIALES ELÉCTRICOS



 Molina Arrotea 1929 (B1832)  
Lomas de Zamora - Prov. de Buenos Aires

 [www.brana.com.ar](http://www.brana.com.ar)

 Tel.: 011 4283 - 2200

 [ventas@brana.com.ar](mailto:ventas@brana.com.ar)

# Smarttray<sup>®</sup>

By **SAMET**

LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE



GARANTÍA SAMET



VELOCIDAD



SIMPLICIDAD



SEGURIDAD



PROVISIÓN RÁPIDA

 [www.samet.com.ar](http://www.samet.com.ar)

 / SametBandejasPortacables



/ElectroInstalador



@ElInstalador



@ElInstalador

# Sumario

N° 178 | Julio | 2021

## Staff

Director

**Guillermo Sznaper**

Producción Gráfica

**Grupo Electro**

Impresión

**Gráfica Sánchez**

Colaboradores Técnicos

**Alejandro Francke**

**Carlos Galizia**

Información

[info@electroinstalador.com](mailto:info@electroinstalador.com)

Capacitación

[capacitacion@electroinstalador.com](mailto:capacitacion@electroinstalador.com)

Consultorio Eléctrico

[consultorio@electroinstalador.com](mailto: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 multimedia del sector eléctrico

**electro instalador**

Revista Técnica para el Sector Eléctrico

Buenos Aires - Argentina

Email: [info@electroinstalador.com](mailto:info@electroinstalador.com)

[www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

ISSN 1850-2741

Distribución Gratuita.

Pág. 2

### Editorial: Muy lejos aún de la Seguridad Eléctrica

Tal como venimos diciendo hace tiempo, la Seguridad Eléctrica es un concepto abstracto en boca de quienes la buscan sinceramente, pero también en quienes se sirven de ella para sus propósitos particulares.

Pág. 4

### “Los electro albañiles son un problema para la Seguridad Eléctrica”

Entrevistamos a los colegas de la Asociación Civil Cámara de Electricistas del Valle de Calamuchita (CAEVAC).

Pág. 6

### Siemens lanza una app de Inteligencia Artificial

Siemens lanzó una aplicación de Inteligencia Artificial para detectar anomalías en la industria de procesos. La inteligencia artificial ofrece a las empresas nuevas oportunidades para optimizar sus procesos de forma económica.  
Por Siemens Argentina

Pág. 8

### Variadores de velocidad – Variación de velocidad

Cuando un arrancador de motores, ya sea convencional o electrónico, no satisface todas las necesidades de la aplicación que tenemos entre manos, se debe considerar la posibilidad de utilizar a un variador de velocidad a pesar de su aparente mayor costo.  
Por Alejandro Francke

Pág. 12

### Electro Grilla – Un Cable a Tierra

Un lugar para entretenerse y aprender más sobre electricidad y seguridad.

Pág. 14

### Consultas y Dudas frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA – Parte 18

Continuamos tratando el ANEXO H (Informativo) de la Norma IEC 60204-1, que trata de las Medidas para reducir los efectos de las influencias electromagnéticas.  
Por Ing. Carlos Galizia

Pág. 20

### Grado IP en gabinetes Metálicos

Con el objetivo de proteger los equipos contra objetos externos existen normas desarrolladas que miden el nivel de protección conseguido. Después de probar con éxito un armario se clasificará con un código precedido de las letras IP (Protección Internacional).  
Por Gabexel 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.



/ElectroInstalador



@Elnstalador



@Elnstalador

# Editorial

## 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.

## Muy lejos aún de la Seguridad Eléctrica

Tal como venimos diciendo hace tiempo, la Seguridad Eléctrica es un concepto abstracto en boca de quienes la buscan sinceramente, pero también en quienes se sirven de ella para sus propósitos particulares.

Por ello, sería bueno iniciar el camino hacia esa meta dorada, bajando los deseos a lo escrito, con la participación de la totalidad de los actores del sector, que influyen, o son influidos por ella.

Dentro de este marco, los materiales de instalación, las reglamentaciones, el personal instalador, el control, la capacitación y la difusión, son dientes fundamentales de un engranaje que no deberían faltar, para su funcionamiento.

Esto exige un compromiso total de parte de quienes participen de su puesta en marcha, y el renunciamiento a intereses económicos, sectoriales y personales.

Mientras sigamos trabajando de espaldas a la experiencia, negando a otros, duplicando el esfuerzo ya realizado, e ignorando las advertencias de quienes ya transitaron el camino, y por ello conocen los buenos y malos resultados, seguiremos en un loop interminable de intentos, y cada vez más lejos de alcanzar la tan deseada Seguridad Eléctrica.



Guillermo Sznaper  
Director



DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



# ILUMINACION SOLAR 2021



**LED**



## “Los electro albañiles son un problema para la Seguridad Eléctrica”



La Ley de Seguridad Eléctrica de la provincia de Córdoba tuvo impacto no solo en las instalaciones eléctricas de la provincia sino también en los profesionales del sector eléctrico. Y de manera indirecta dio vida a muchas de las asociaciones que hoy componen a FEDECOR. Una de estas entidades es la Asociación Civil Cámara de Electricistas del Valle de Calamuchita (CAEVAC), a quienes entrevistamos para conocer su historia.

### ¿Cuándo y por qué se creó CAEVAC?

Allá por el año 2017, a partir de que se gestó la Ley 10.281 de Seguridad Eléctrica, los colegas Roberto Reynoso, David Heredia, Francisco Torres, Guillermo Arencibia y Marcos Heredia, entre otros, se empezaron a reunir e ir viendo cuáles eran las necesidades del sector. Ellos visualizaron la falta de capacitaciones, la difusión de la ley, falta de conocimientos en cuestiones reglamentarias y la falta de unidad del sector.

Por otra parte, se fueron sumando colegas a esas reuniones. Como Alberto Ruffini, Lucas Nitti, Rodolfo Padilla, y Sebastián Astudillo, entre otros.

En el 2018 nos brindó un espacio legal el Centro de Comercio de Villa General Belgrano (Valle de Calamuchita, Córdoba). Luego el 19 de octubre del 2019 tuvimos elecciones donde la comisión directiva fue electa: En sus ansias de seguir creciendo, se abordó la gestión de personería jurídica en enero del 2020, y así quedó formalmente establecida CAEVAC: Asociación Civil Cámara de Electricistas del Valle de Calamuchita.

### ¿Cuáles son los principales objetivos de CAEVAC?

En primera instancia es profesionalizar el oficio, ayudar a los colegas a que cada día estén más capacitados, informar sobre temas nuevos, ser los interlocutores entre los colegas

y el ente regulador (ERSeP). Queremos concientizar, y hacer un poco de docencia en seguridad eléctrica a los usuarios y futuros colegas.

### ¿Cuáles son los principales problemas del sector eléctrico y las instalaciones de Calamuchita?

Uno de los problemas más recurrentes es encontrarnos con lo que nosotros llamamos electro albañiles, que son los que aportan a la precarización de la mano de obra y a la sistemática utilización de materiales no permitidos, fuera de norma, etc.

También podemos observar las constantes dudas en la interpretación de las reglamentaciones y sus respectivos anexos y resoluciones.

Con respecto a las distribuidoras de servicio eléctrico, es un tema muy extenso. Dentro del Valle de Calamuchita CAEVAC ya empezó en la localidad de Villa Yacanto las conversaciones con el administrador de la cooperativa de servicios públicos, Gustavo Mussumessi, y su asesor técnico, buscando resolver las diferencias de criterios entre las diferentes prestadoras del valle, haciendo hincapié en un solo criterio en post de las buenas prácticas, tanto de las prestadoras como de los colegas.



**¿Cómo es el presente laboral de los instaladores en Calamuchita? ¿Cuáles son los problemas que afrontan?**

Hoy por hoy la realidad económica de pandemia ha golpeado a todos los sectores, no obstante, los usuarios se muestran con algo de recelo a la hora de tener que adecuar sus instalaciones. Obviamente que al charlar y explicarle al usuario los riesgos de una instalación deficiente o con materiales fuera de norma, una gran parte lo entiende y hace el esfuerzo económico y adecua sus instalaciones. Estamos transitando un momento muy especial acá en el valle, el cliente pide 3 o 4 presupuestos, cosa que antes no sucedía.

**¿Cómo está Calamuchita en materia de capacitación?**

Se podría decir que se está trabajando fuerte sobre el tema capacitaciones, la actual gestión hizo hincapié en elevar el nivel de los cursos, capacitaciones y charlas técnicas.

Logramos tener dentro de CAEVAC a un capacitador el cual recientemente revalidó su curricular como capacitador. Tenemos el OK del ente regulador para que CAEVAC pueda dar los cursos de revalida, y de habilitaciones categoría 3 (electricistas idóneos) y los cursos para formar nuevos colegas. Lo antes mencionado está en trámite.

A través de un convenio estamos brindando cursos virtuales con precios preferenciales para nuestros socios de Proyecto Eléctrico, Interpretación de Resoluciones y Reglamentaciones sobre Instalaciones Existentes, estamos armando un curso sobre Armado de tableros, dimensionamiento y difusión térmica. También estamos armando un Curso de Electricidad Básica para todo aquel que le interese el oficio e ir elevando el nivel para después integrar al alumno al Curso de Instalador Electricista CAT 3.

Desde CAEVAC sabemos que todo lo referido a Seguridad Eléctrica lleva un trabajo arduo que es un camino largo a recorrer, en el cual vemos algunas deficiencias a la hora de la interpretación, notamos la falta de lectura, etc.

**¿Cómo está la situación en Córdoba tras la aprobación de la Ley de Seguridad Eléctrica Provincial? ¿Qué cosas están funcionando bien y cuáles no? ¿Hacen falta cambios?**

Desde todas las asociaciones estamos luchando para sostener en el tiempo la Ley de Seguridad Eléctrica. En FEDECOR estamos trabajando en un plan de sustento de dicha ley.

Está funcionando bien la comunicación entre instituciones para llegar en buenos términos en la unificación de criterios. Claro que hacen falta cambios, nos hace falta más humildad, restar burocracia al sistema y tratar que todos hablemos el mismo idioma.

**En relación a la Ley cordobesa y su experiencia. ¿Cuáles son las principales cuestiones que debe abarcar un proyecto de Ley Nacional de Seguridad Eléctrica?**

Por lo pronto en una de las anteriores respuestas te hable de humildad. Sin perder la humildad me atrevo a decirte que la ley 10.281 es o tendría que ser el 80 por ciento de la ley nacional, a partir de eso se tendrían que unificar los criterios eléctricos a nivel nacional.

**¿Cómo ha sido trabajar en forma conjunta a otras asociaciones cordobesas en FEDECOR?**

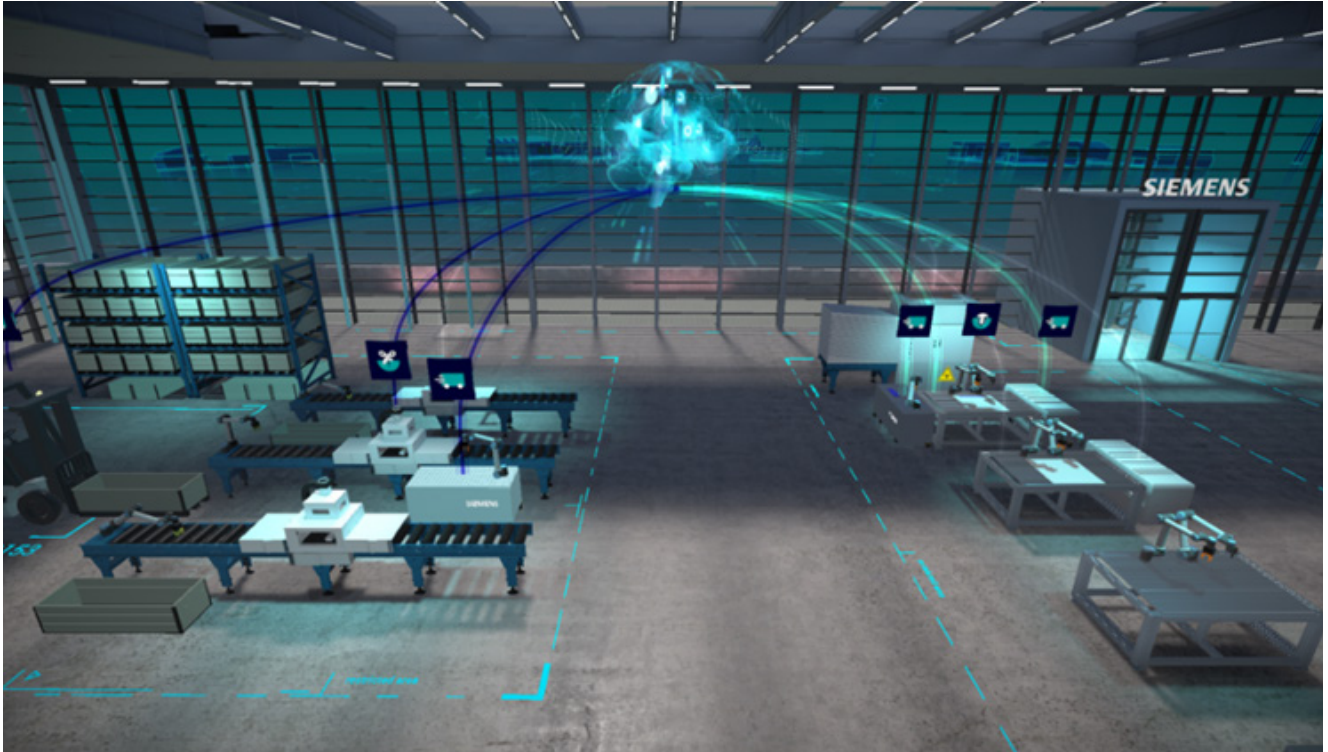
Para mí es un orgullo trabajar codo a codo con otras asociaciones dentro de FEDECOR, obviamente que no es fácil porque ponerse de acuerdo cuando hay tantas cosas a tener en cuenta para llevar a cabo determinada acción, hay veces que uno cree que ya se puede ejecutar dicha acción o que uno invento el plan maestro, aunque después alguien con buen tino te dice 'No, fijate que hasta acá es viable pero lo otro no porque podemos incurrir en determinada falta', ¡ahí es cuando hay que volver a empezar!

**¿Cuáles son los proyectos para el futuro?**

Proyectamos tener un lugar físico propio donde poder capacitar mucho más cómodos y con mejor nivel académico y técnico. Queremos sumar colegas y profesionales a CAEVAC. Promover y difundir Seguridad Eléctrica. Promover la acción social. Trabajar en conjunto con todos los municipios del Valle de Calamuchita y alrededores.



# Siemens lanza una app de Inteligencia Artificial



**Siemens lanzó una aplicación de Inteligencia Artificial para detectar anomalías en la industria de procesos. La inteligencia artificial ofrece a las empresas nuevas oportunidades para optimizar sus procesos de forma económica.**

Siemens ha presentado su aplicación industrial AI Anomaly Assistant, que utiliza la inteligencia artificial (IA) para detectar anomalías en la industria de procesos y evaluar su impacto en el negocio. Esto ofrece a las empresas nuevas oportunidades para la optimización económica de sus procesos.

La aplicación analiza los sucesos del proceso que afectan a parámetros como la productividad, la disponibilidad y la calidad, y alerta al operario de la planta de cualquier anomalía. Estos hechos y anomalías ya no se limitan a ser identificados, sino que también se analiza su relevancia para el negocio, una evaluación que antes solo era posible basándose en la experiencia previa.

Para que la IA pueda detectar y evaluar las anomalías relevantes para el negocio, los algoritmos de machine learning se entrenan a partir de los datos del proceso y luego se concentran para determinar qué anomalías tienen un impacto en la eficiencia económica de la planta. A continuación, el propio operario de la planta define el enfoque posterior de la IA mediante el panel de control de la aplicación, donde se pueden seleccionar, evaluar y comentar las anomalías. En esta fase de evaluación se realizan varias sesiones de retroalimentación de modo que el operario de la planta termina con una IA bien entrenada y centrada que

es capaz de evaluar las anomalías, basándose en los datos del proceso, en función de su relevancia para el negocio.

La app AI Anomaly Assistant se instala como aplicación en la nube o dentro de la propia infraestructura del usuario, por ejemplo, en un PC Simatic Box o en una máquina virtual. La solución basada en la nube es especialmente ventajosa durante la fase de formación y evaluación, ya que permite una colaboración eficaz entre los analistas de datos y los operadores de la planta. Además, también permite combinar los resultados de la detección de anomalías con otros servicios, como la gestión predictiva de activos, como parte de la Asset Performance Suite (APS).







# SEGUINOS EN NUESTRAS REDES y Mantenete Informado

Noticias del Sector  
Artículos Técnicos  
Novedades de Productos  
Capacitaciones

**electro**  **instalador**

[www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)



## Variadores de velocidad – Variación de velocidad



Cuando un arrancador de motores, ya sea convencional o electrónico, no satisface todas las necesidades de la aplicación que tenemos entre manos, se debe considerar la posibilidad de utilizar a un variador de velocidad a pesar de su aparente mayor costo.

Por **Alejandro Francke**

Especialista en productos eléctricos de baja tensión, para la distribución de energía; control, maniobra y protección de motores y sus aplicaciones.

Los métodos de arranque que mencionamos en ediciones anteriores tienen algunas limitaciones. Cuando las tareas son difíciles, o imposibles, de realizar, y que por, lo contrario, son más simples, o posibles, de hacerlo con un variador de velocidad (convertidor de frecuencias); son los **casos donde es conveniente tener en cuenta el uso de un variador de velocidad**, aunque aparentemente tengan mayor costo inicial; no sólo hay que tener en cuenta el costo del aparato sino también el de su implementación y el resultado de nuestro producto final.

### Estos casos son:

1. Inversión del sentido de marcha;
2. Arranque pesado, elevado tiempo de arranque;
3. Variación de velocidad y
4. Condiciones de frenado.

Todos estos casos, para arrancadores convencionales, ya fueron tratados oportunamente en notas publicadas en nuestra revista. Referido a variadores de velocidad ya hemos analizado particularmente al primer tema **“Inversión del sentido de marcha”** en nuestra edición de enero 2021 (Nº 172). (\*)

### 3.- Variación de la velocidad

Hay aplicaciones industriales donde es conveniente la variación de la velocidad del sistema, esta variación de velocidad del sistema es producida por el motor eléctrico que la arrastra.

Hay dos posibilidades, o variar la velocidad del motor o mantener a esta constante e intercalar en los dispositivos de arrastre a un sistema mecánico que posibilite a esta variación.

Una variación de velocidad es necesaria cuando;

- por necesidad de la producción, se debe regular el abastecimiento de materias primas,
- por demanda del sistema, es necesario regular el caudal de algún producto,
- cuando se debe variar la entrada de un producto según la etapa del proceso,
- por demanda del sistema, es necesario regular alguno de sus parámetros,
- etc.

Esta variación puede ser;

- Escalonada, ya sea binaria (dos escalones) o digital (tres o más escalones) o
- Gradual, proporcional, ya sea lineal, logarítmica o exponencial.

continúa en página 10 ▶

# **mH**

**Conductores Eléctricos**



GESTION  
DE LA CALIDAD

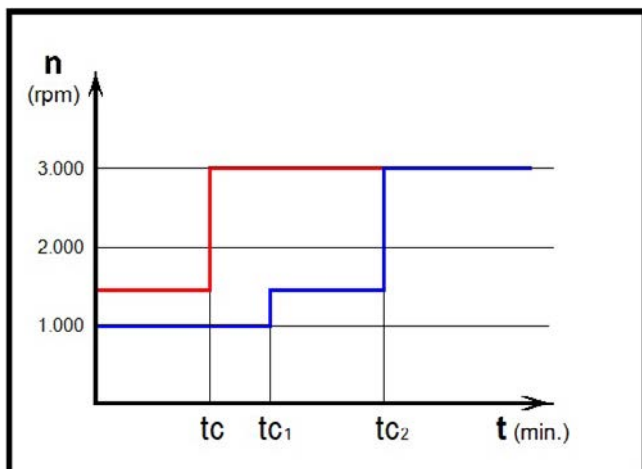
RI-9000-660



**INDUSTRIAS MH. S.R.L.**

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

**[www.industriasmh.com.ar](http://www.industriasmh.com.ar) - [ventas@industriasmh.com.ar](mailto:ventas@industriasmh.com.ar)**

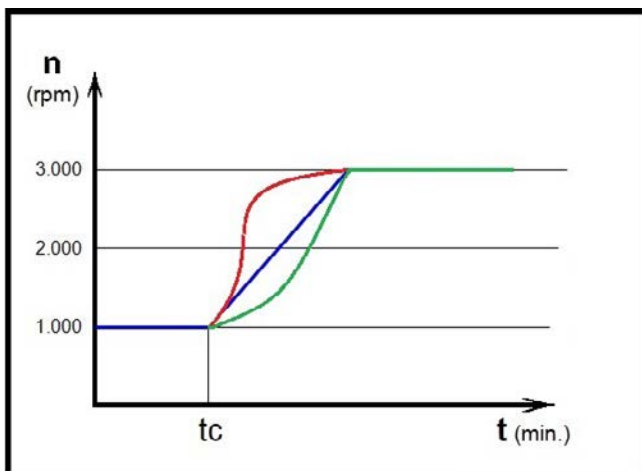


**Figura 1.** Variación de velocidad escalonada.

La Figura 1 muestra la variación escalonada de la velocidad de rotación de una máquina.

La máquina arranca hasta alcanzar una velocidad determinada y se mantiene en ella hasta que en algún momento ( $t_c$ ), a requerimiento del proceso, debe aumentarla.

La característica en color rojo muestra cuando este cambio, en el instante  $t_c$ , es de dos escalones, y la de color azul muestra el caso en que el cambio se produce, en el instante  $t_{c1}$ , hasta un escalón intermedio, donde permanece hasta que se produce el aumento, en el instante  $t_{c2}$ , hasta la velocidad máxima.



**Figura 2.** Variación de velocidad gradual.

La Figura 2 muestra tres casos distintos de variación de la velocidad en forma proporcional.

Como en el caso anterior, la máquina arranca hasta alcanzar una velocidad determinada y se mantiene en ella hasta que en algún momento (instante  $t_c$ ), a requerimiento del proceso, debe aumentarla.

En el primero de estos casos (línea azul), en el instante  $t_c$  el aumento de velocidad se produce proporcionalmente hasta lograr la velocidad máxima.

En el segundo de los casos (línea roja), en el instante  $t_c$  el aumento de velocidad se produce siguiendo una característica logarítmica hasta lograr la velocidad máxima. Este desarrollo logarítmico del cambio de velocidad permite un mayor aumento de la velocidad durante la etapa inicial y lograr un ajuste más gradual en la parte final del mismo.

El tercer caso (línea verde), a partir del instante  $t_c$  el aumento de velocidad se produce siguiendo una característica exponencial hasta lograr la velocidad máxima. Este desarrollo exponencial del cambio de la velocidad permite un aumento relativamente lento de la velocidad durante la etapa inicial, y lograr una aproximación rápida al final para alcanzar la velocidad deseada.

La Figura 2 muestra un cambio completo de la velocidad de la máquina, pero también es posible hacerlo por etapas.

### Implementación

Primeramente analizaremos como se pueden implementar los diferentes tipos de cambios de velocidad en una máquina mediante los sistemas tradicionales o convencionales, y luego el actual método de aplicar variadores de velocidad electrónicos.

#### Sistemas convencionales

Los cambios de velocidad se realizaron tradicionalmente de dos formas distintas, actuando:

- sobre el motor o
- sobre la transmisión mecánica.

#### • Variación de la velocidad del motor

La velocidad de un motor trifásico asíncrono con rotor en cortocircuito depende de su construcción, es decir, de su cantidad de pares de polos y de la frecuencia de la tensión aplicada a sus bornes; es por eso que no se puede regular su velocidad proporcionalmente, sólo se lo puede hacer de forma escalonada.

Si analizamos el diagrama de la Figura 1 vemos que hay una manera de hacerlo en dos velocidades. Esto es posible de hacer sólo con motores especialmente contruidos, los llamados de conexión "Dahlander" y los de dos bobinados o "doble bobinado".

Los de conexión Dahlander constan de un solo bobinado que, conectado externamente, de la forma adecuada, permite variar su configuración de pares de polos. El inconveniente de esta configuración es que la relación de velocidades sólo puede ser 1:2, es decir, de 2/4 polos (en redes de 50 Hz velocidades de sincronismo de 3.000 y 1.500 rpm respectivamente) o de 4/8 polos (en redes de 50 Hz velocidades de sincronismo de 1.500 y 750 rpm respectivamente).

Cuando se requiere una relación de velocidades 1:1,5, es decir, de 4/6 polos (en redes de 50 Hz velocidades de sincronismo de 1.500 y 1.000 rpm respectivamente) o 1:3, es decir, de 2/6 polos (en redes de 50 Hz velocidades de sincronismo de 3.000 y 1.000 rpm respectivamente),

es necesario recurrir a motores de doble bobinado.

Existen otras relaciones de velocidades posibles, sugerimos estudiar esas otras posibilidades.

Si son necesarias tres velocidades se recurre a motores de triple bobinado o a uno de dos bobinados, uno de ellos en conexión Dahlander.

Así se logran relaciones de velocidad de 1:1,5:3 (2,4,6 polos, es decir, 1.000, 1.500, 3.000 rpm)

Tanto los motores de doble como los de triple bobinado cuentan con un solo estator, donde se alojan los bobinados independientes y un solo rotor.

Para aplicaciones especiales (por ejemplo, centrifugadoras) existen motores de cuatro o más pares de polos; en estos casos lo habitual es que se empleen dos o más estatores y rotores montados sobre un mismo eje.

Como mencionamos anteriormente, la velocidad de giro de un motor trifásico asíncrono con rotor en cortocircuito tiene una velocidad fija de funcionamiento según su número de pares de polos, sólo es posible una regulación de su velocidad por escalones; si se requiere una variación gradual de la velocidad se debe recurrir a un motor trifásico asíncrono con rotor bobinado o a un motor trifásico sincrónico o a motor de corriente continua.

#### • Variación de la velocidad de la máquina

También es posible regular la velocidad de la máquina, o el proceso, variado mecánicamente la velocidad del árbol de transmisión entre el motor y la misma mediante una caja de velocidades o un mecanismo que permita su variación gradual; en este caso el motor se mantiene con su velocidad constante.

Estos mecanismos constan de engranajes, correas y/o embragues.

#### Método actual

Como hemos visto en los párrafos anteriores la variación de velocidad siempre ha sido, por distintos motivos, un requisito muy difícil, y complicado, de implementar con la técnica convencional.

Algunos de los inconvenientes son:

- Una muy difícil ingeniería de aplicación del proyecto, casi todos los componentes son especiales de fabricación individual que requiere un diseño particular para cada producto que compone al conjunto;
- Debido a lo particular de los componentes es necesario realizar una ingeniería de detalles precoz, incluso antes de poder hacer una cotización del proyecto, esto es necesario para reducir la incertidumbre;
- Ya que en la gran mayoría de los casos los componentes deben ser diseñados y producidos especialmente, el plazo de entrega del proyecto se prolonga;

- Requieren para su instalación, y puesta en marcha, de personal especializado;
- Son necesarias muchas tareas de mantenimiento;
- Dificultad para la reposición de partes averiadas;
- Son sistemas que presentan una elevada pérdida de energía;
- Entre otros.

Todos estos temas producen un, relativamente, elevado costo del proyecto.

Es por ello que la incorporación al mercado eléctrico de maniobra y control de motores trifásicos de los modernos variadores de velocidad o convertidores de frecuencia ha permitido solucionar todos los inconvenientes que presentaban los métodos de variación de velocidad antes descritos.

Los puntos antes mencionados pueden ser fácilmente solucionados, ya que los proyectos pueden hacerse totalmente con productos estándar, que se ofrecen en catálogos y se fabrican en serie.

Así:

- se asegura un diseño rápido del proyecto,
- se reduce la incertidumbre en el análisis de costo,
- se facilita la construcción de máquinas y tableros eléctricos y su instalación,
- se simplifican las tareas de mantenimiento ya que no se requiere de personal especialmente calificado y los materiales de repuesto son más fáciles de encontrar.

Los variadores de velocidad, salvo características particulares, son todos iguales; en la aplicación sólo se diferencian en los ajustes y programación que realice el encargado de ponerlo en marcha; los motores son normalizados y de cambio y/o reemplazo accesible; inclusive en la mecánica los acoplamientos son de fácil acceso.

Muchos sistemas de cambio de velocidad convencionales de los que hablamos en un principio, aún se encuentran en servicio y es necesario conocerlos, pero seguramente ya no se diseñan nuevas instalaciones con esas técnicas.

La fabricación de motores Dahlander y de dos o tres bobinados en actualidad sólo está reservada para el recambio de antiguos motores averiados, aunque en la práctica, debido a su prolongado plazo de entrega, sea más rentable un cambio del conjunto en su totalidad.

**(\*) Las últimas ediciones de Revista Electro Instalador pueden leerse en formato digital en nuestra página – Consultas sobre otras ediciones escribiendo a: [info@electroinstalador.com](mailto:info@electroinstalador.com)**

# ElectroGrilla

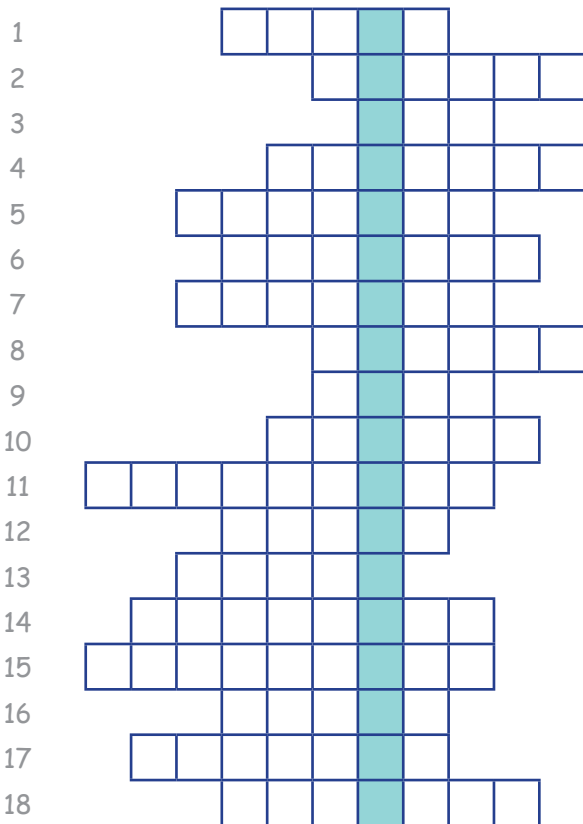
## Conozcamos más sobre los pioneros

En la siguiente grilla aparecen los nombres de dieciocho científicos e ingenieros que trabajaron descubriendo leyes e inventando productos que posibilitaron el desarrollo de la electricidad y la tecnología que, apoyada en ellas, hoy nos facilitan la vida tal como estamos acostumbrados.

Para conocerlos damos su nombre de pila, nacionalidad, años entre los que vivieron y en cual hicieron los descubrimientos que los destacan y por los que los recordamos.

Todos los nombres aparecieron en las sopas de letras publicadas en las ediciones anteriores.

La columna sombreada muestra el nombre de la herramienta geométrica vital para resolver problemas de electrotecnia.



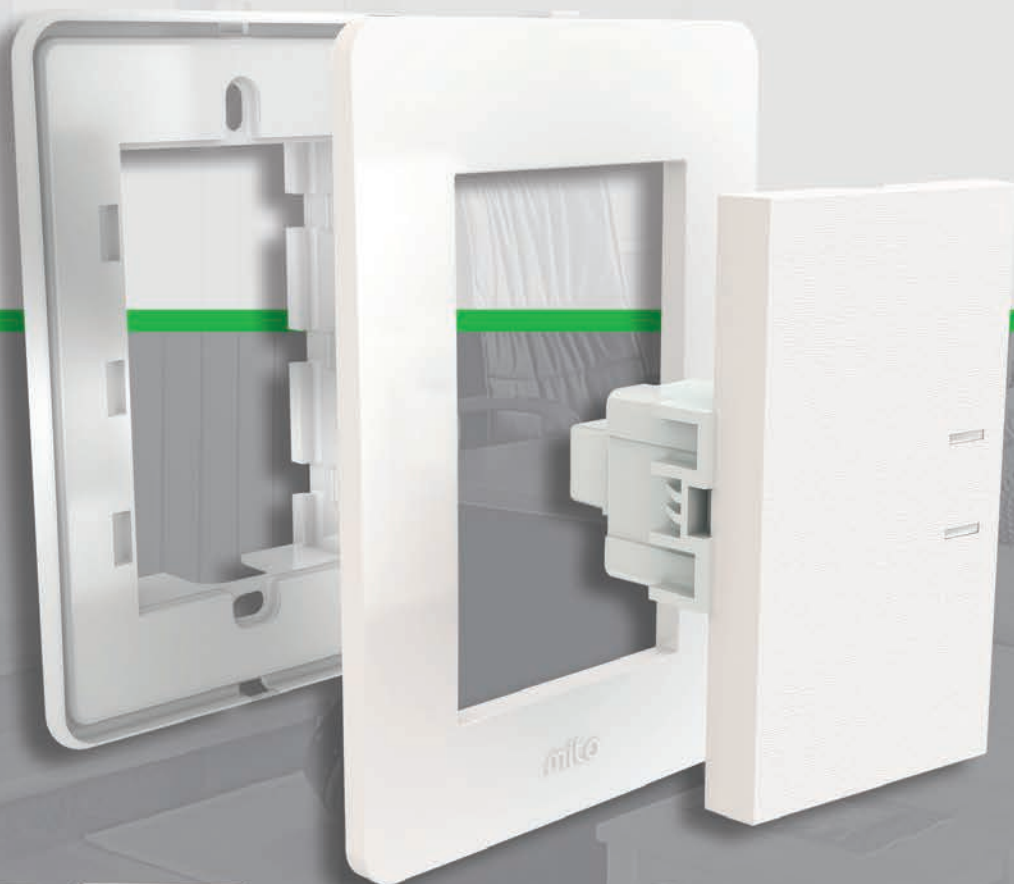
- 1.- Alessandro ... (1745-1827), físico italiano, inventó la pila eléctrica en 1799.
- 2.- Botella de ..., primer capacitor inventado simultáneamente en 1746 por el físico holandés Pieter van Musschenbroek (1692-1761) y el alemán Ewald G. von Kleist (1700-1748).
- 3.- Georg S. ... (1789-1854), físico alemán, en 1827 publicó su famosa Ley, fundamental para la electricidad.
- 4.- Guillermo ... (1874-1937), ingeniero italiano, desarrolló la radiotelegrafía en 1896.
- 5.- Jorge A. ... (1875-1914), ingeniero argentino, primer ingeniero eléctrico argentino, en 1913 co-fundó la AEA.
- 6.- Werner von ... (1816-1892), ingeniero alemán, en 1846 desarrolló el aislamiento de conductores con gutapercha.
- 7.- Luigi ... (1737-1798), médico y físico italiano, en 1780 descubrió el impulso nervioso.
- 8.- Tomas A. ... (1847-1931), inventor estadounidense, desarrolló en 1879 la lámpara incandescente.
- 9.- Heinrich F. ... (1804-1865), físico estonés, en 1834 completó la Ley de Faraday.
- 10.- André-Marie ... (1775-1836), físico francés, en 1825 formuló la Teoría del Electromagnetismo.
- 11.- ... (460AC-370AC), filósofo griego, postuló el carácter atómico de la materia.
- 12.- Heinrich R. ... (1857-1894), físico alemán, el primero en producir y detectar ondas electromagnéticas.
- 13.- Nikola ... (1856-1945), ingeniero croata, en 1888 desarrolló el, aún hoy, actual motor de inducción trifásico.
- 14.- Wilhelm C. ... (1845-1923), físico alemán, en 1895 produjo los Rayos X.
- 15.- Gustav R. ... (1824-1887), físico alemán, en 1846 postuló sus dos famosas Leyes (la de los nodos y la de las mallas).
- 16.- Joseph ... (1797-1878), físico estadounidense, en 1830 fabricó el primer relé y el primer telégrafo.
- 17.- Michael ... (1791-1867), físico británico, descubrió en 1831 a la inducción electromagnética.
- 18.- Hans C. ... (1777-1851), físico danés, descubrió la relación entre el magnetismo y la electricidad.

Soluciones en la próxima edición de la Revista Electro Instalador

Soluciones del Electro Instalador Kids de la edición pasada

A	A	M	S	T	O	L	E	T	O	V	I	L	C	I
M	A	A	P	N	O	C	K	P	N	O	M	A	N	O
A	W	B	T	I	C	N	R	R	N	P	T	E	A	N
O	A	Z	R	E	A	N	F	F	A	R	A	P	W	B
L	C	E	G	A	B	N	L	R	R	U	O	A	A	A
A	E	I	R	X	U	M	S	N	A	A	S	B	A	I
F	P	N	A	I	R	N	A	A	O	N	N	S	L	L
L	I	S	M	T	N	N	T	T	T	I	K	B	E	X
E	O	T	M	E	P	R	I	S	S	B	P	L	U	I
M	E	E	K	E	N	E	T	M	D	I	J	I	N	
I	J	I	V	B	C	R	N	O	Y	B	M	J	E	N
N	P	N	L	P	O	I	L	P	O	V	O	U	N	C
G	T	I	D	F	N	U	V	A	E	I	U	M	E	S
H	G	I	E	D	O	L	M	A	X	W	E	L	L	A
I	O	D	N	C	W	K	E	A	T	S	O	F	T	B

Diseño y  
calidad a  
tu alcance



top | www.jeluz.com.ar



## Nuevos Productos

Toma USB 2A



Medidor de voltaje



Variador led



# Consultas y dudas frecuentes sobre las instalaciones y sobre la RAEA - Parte 18



Con esta entrega finalizamos la serie de artículos relacionados con la Seguridad Eléctrica en las máquinas según lo indicado en la Norma IEC 60204-1. Continuamos tratando el ANEXO H (Informativo), que trata de las Medidas para reducir los efectos de las influencias electromagnéticas.

Por Ing. Carlos A. Galizia

Consultor en Seguridad Eléctrica Ex Secretario del CE 10  
"Instalaciones Eléctricas en Inmuebles" de la AEA  
Twitter: @IngCGalizia

En el artículo anterior indicamos que continuaríamos tratando en la Parte 18, el Anexo H de la IEC 60204-1 que trata de las "Medidas para reducir los efectos de las influencias electromagnéticas".

Por ello comenzamos a continuación con este tan importante tema para los profesionales de la especialidad, ya sean profesionales de las instalaciones, como profesionales de la construcción de máquinas y del mantenimiento eléctrico industrial.

## Anexo H (informativo)

### Medidas para reducir los efectos de las influencias electromagnéticas

#### H.1 Definiciones

Solo para los propósitos del Anexo H, se aplicarán los siguientes términos y definiciones.

##### H.1.1 Aparato

Dispositivos terminados o una combinación de los mismos disponibles comercialmente como una única unidad funcional, destinados al usuario final y que pueda generar perturbaciones electromagnéticas, o cuyo funcionamiento puede verse afectado por dicha alteración

##### H.1.2 Instalación fija

Combinación particular de varios tipos de aparatos y, cuando corresponda, otros dispositivos, que están ensamblados, instalados y destinados a ser utilizados permanentemente en una ubicación predefinida.

#### H.2 Generalidades

Este anexo H proporciona recomendaciones para mejorar la inmunidad electromagnética y reducir la emisión de perturbaciones electromagnéticas.

Para propósitos de EMC, CEM o compatibilidad electromagnética, el equipamiento eléctrico de la maquinaria se puede considerar un aparato o una instalación fija. Cuando a la seguridad eléctrica y a la compatibilidad electromagnética se le exigen requisitos diferentes, la seguridad eléctrica siempre prevalece es decir que tiene mayor prioridad.

Las interferencias electromagnéticas (EMI o IEM) pueden perturbar o dañar el proceso de control, supervisión o monitoreo y los sistemas de automatización. Las corrientes debidas a descargas atmosféricas, maniobras, cortocircuitos y otros fenómenos electromagnéticos pueden provocar sobretensiones e interferencias electromagnéticas.



Estos efectos se pueden producir, por ejemplo:

- cuando existan grandes lazos o bucles conductores,
- cuando se instalen diferentes sistemas de cableado eléctrico en rutas comunes, p. ej. cables de alimentación de energía, de comunicación, de control o de señales.

Los cables que transportan corrientes muy elevadas con una alta tasa de cambio de corriente ( $di / dt$ ) pueden inducir sobretensiones en otros cables, que pueden influir o dañar a los equipos eléctricos o electrónicos conectados.

### H.3 Mitigación de las interferencias electromagnéticas (EMI o IEM)

#### H.3.1 Generalidades

En el diseño del equipo eléctrico se deben tener en cuenta las medidas descritas a continuación para reducir las influencias electromagnéticas en los equipos eléctricos/electrónicos.

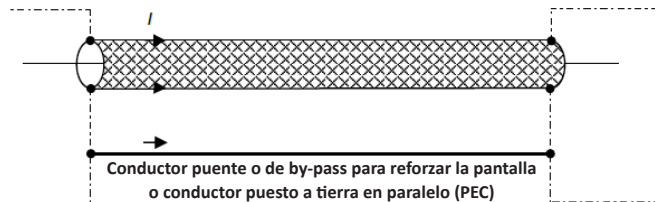
Solo deben emplearse equipos eléctricos que cumplan los requisitos de las normas de EMC correspondientes, o que cumplen los requisitos de EMC de la norma de producto correspondiente.

#### H.3.2 Medidas para reducir las EMI

Las siguientes medidas reducen las interferencias electromagnéticas:

- Se recomienda la instalación de dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS) y / o filtros para equipos sensibles a las influencias electromagnéticas para mejorar la CEM con respecto a los fenómenos electromagnéticos conducidos;
- Las envolventes, fundas o vainas conductoras (por ejemplo, armaduras, blindajes, pantallas) de los cables deben conectarse al circuito equipotencial de protección;
- Deben evitarse los bucles o lazos inductivos mediante la selección de rutas comunes para el cableado de los circuitos de alimentación de potencia y circuitos de señales y datos, garantizando al mismo tiempo la separación de los circuitos de acuerdo con la Cláusula H.4;
- Los cables de alimentación de potencia deben mantenerse separados de los cables de señal o de datos;
- Cuando sea necesario que los cables de alimentación de potencia y de señal o de datos se crucen entre sí, se deben cruzar en ángulo recto;
- Utilización de cables con conductores concéntricos para reducir las corrientes inducidas en el conductor de protección;
- Uso de cables multipolares simétricos (por ejemplo, cables apantallados que contienen conductores de protección separados) para las conexiones eléctricas entre motores y convertidores;
- Uso de los cables de señal y de datos de acuerdo con los requisitos o las instrucciones de EMC del fabricante;

- Cuando se utilicen cables de señal o datos apantallados, se deben tomar medidas o adoptar recaudos para reducir la corriente que circula a través de las pantallas de los cables de señal o de los cables de datos, que están conectados a tierra. Puede ser necesario instalar un conductor de by-pass o conductor puente (un conductor puente de interconexión equipotencial o conductor puesto a tierra en paralelo (PEC)); ver la Figura H.1;



**Figura H.1** - Conductor puente o de by-pass para reforzar la pantalla (conductor puente de interconexión equipotencial o conductor puesto a tierra en paralelo (PEC) para reforzar la pantalla y proporcionar un sistema de interconexión equipotencial común)

**Nota** Una buena conexión equipotencial de los componentes de la máquina reduce la necesidad de conductores puente o de derivación

- La impedancia de las conexiones equipotenciales debe ser lo más baja posible, por lo que estas conexiones deben ser lo más cortas que se puedan lograr y, cuando corresponda, trenzadas para conducir corrientes de frecuencias más altas;
- Si el equipo electrónico requiere una tensión de referencia cercana al potencial de tierra para funcionar correctamente, esta tensión de referencia la deberá proporcionar el conductor de puesta a tierra funcional.

Para equipos que operan a altas frecuencias, las conexiones deben ser tan cortas como sea posible.

**Aclaración 1 del autor:** En la parte 4 de la RAEA en el artículo 444.4.2 "Medidas a tomar para reducir las interferencias electromagnéticas" se trata con claridad este tema, y allí se denomina al **Conductor puente o de by-pass para reforzar la pantalla** como "conductor puente de interconexión equipotencial o conductor puesto a tierra en paralelo (PEC)" que no es otra cosa que un "Conductor paralelo para refuerzo de la pantalla para proporcionar un sistema común de conexión equipotencial". En ese mismo artículo existe la siguiente Nota 1:

**NOTA 1** La disposición de un conductor paralelo cerca de la pantalla de un cable de transmisión de señales o de datos, también reduce el área del bucle o lazo asociado al equipo, que solo está conectado por un conductor de protección a la tierra. Esta práctica reduce considerablemente los efectos del Impulso Electromagnético del Rayo (LEMP) sobre la CEM o EMC.

### H.4 Separación y segregación de cables

Los cables de alimentación y los cables de datos que comparten la misma ruta deben instalarse de acuerdo con los requisitos de este Anexo H.

Cuando no se disponga de otra información, la distancia de separación entre los cables de alimentación y de datos deben estar de acuerdo con la Tabla H.1 y la Figura H.2.

**Tabla H.1 – Distancia mínima de separación utilizando contención metálica como lo ilustra la Figura H.2**

Separación sin contención metálica	<b>A</b> Contención metálica de bandeja portacable de malla o alambre	<b>B</b> Contención metálica de bandeja portacable de chapa perforada	<b>C</b> Contención metálica de bandeja portacable de chapa no perforada o sólida
≥ 200 mm	≥ 150 mm	≥ 100 mm	0 mm

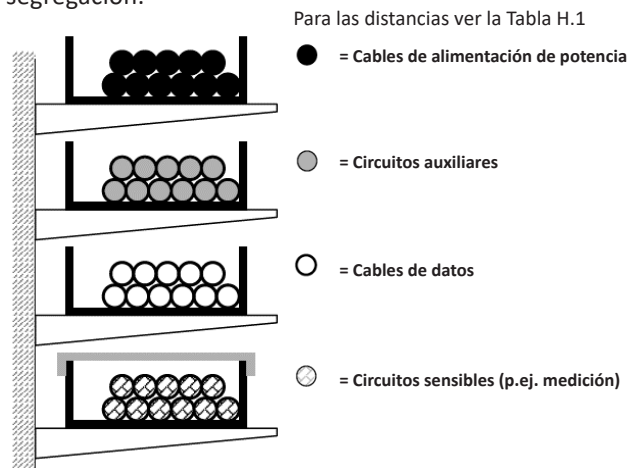
**A** Característica o rendimiento de apantallamiento o blindaje (corriente continua – 100 MHz) equivalentes a una canasta de acero de malla soldada de malla de 50 mm × 100 mm (excluidas las escaleras). Estas características de apantallado o blindaje también se obtienen con una bandeja portacables de acero si el espesor de la pared es inferior a 1 mm y / o el área perforada distribuida uniformemente es superior al 20%.

**B** Característica o rendimiento de apantallamiento o blindaje (corriente continua – 100 MHz) equivalentes a una bandeja portacables de acero con un espesor de pared mínimo de 1 mm y con una superficie perforada distribuida uniformemente menor o igual al 20%. Estas características de apantallamiento también se obtienen con cables de potencia apantallados. Ninguna parte del cable dentro del recinto metálico de contención debe estar a menos de 10 mm por debajo de la parte superior de la contención metálica.

**C** Características o rendimiento de apantallamiento o blindaje (corriente continua – 100 MHz) equivalentes a un conducto de acero con un espesor de pared de al menos 1 mm. La separación especificada es adicional a la proporcionada por cualquier separador / pantalla.

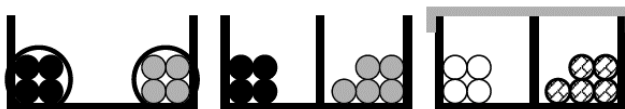
El requisito de separación mínima especificado en la Tabla H.1 se aplica a la separación horizontal o vertical entre bandejas portacables adyacentes o sistemas de cablecanales (canalizaciones de cables) adyacentes. Cuando los cables de datos y los cables de alimentación de potencia deben cruzarse y cuando la separación mínima que se requiere no se puede mantener, entonces el ángulo de su cruce debe mantenerse a 90 grados a cada lado de dicho cruce por una distancia no menor que la exigencia de la separación mínima requerida.

Las figuras H.2 y H.3 muestran ejemplos de separación y segregación.



**Figura H.2 - Ejemplos de separación y segregación vertical**

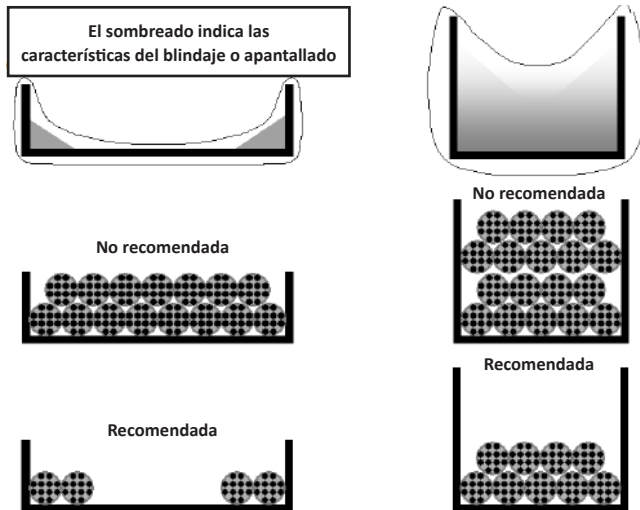
Para las distancias ver la Tabla H.1



**Figura H.3 - Ejemplos de separación y segregación horizontal**

El espacio utilizable dentro de la bandeja de cables o del cablecanal debe permitir la instalación de una cantidad acordada o conveniente de cables adicionales (ver el Anexo B). La altura del haz o mazo de cables debe ser más baja que las paredes laterales de la bandeja de cables o que las paredes laterales del cablecanal, como se muestra en la siguiente Figura H.4. La tapa superpuesta o aplicada a los sistemas de canalización de cables mejora las características de compatibilidad electromagnética.

Para una bandeja de cables o cablecanal (o perfil C) en forma de U, el campo magnético disminuye cerca de las dos esquinas o rincones (donde se forma el ángulo). Por esta razón, se prefieren las paredes laterales profundas.

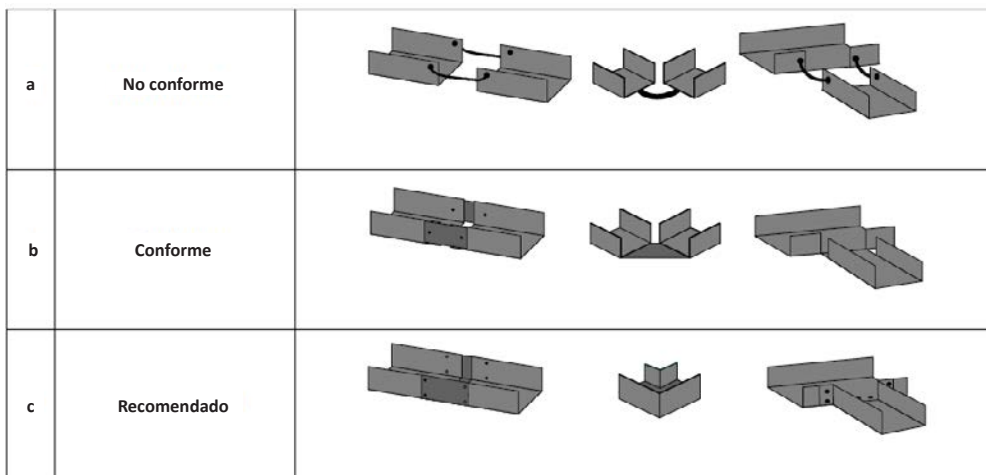


**Figura H.4** - Disposición de los cables en bandejas portacables metálicas y en cablecanales metálicos

Cuando además las bandejas de cables o los sistemas de canales metálicos (cablecanales) están destinados a garantizar la compatibilidad electromagnética, los mismos deben estar siempre conectados a la red equipotencial local (red de compensación de potencial local) en ambos extremos. Para distancias grandes, por ejemplo, distancias superiores a 50 m, se recomiendan conexiones adicionales a la red equipotencial. La impedancia de todas las conexiones a la red equipotencial debe ser baja.

Cuando las bandejas metálicas de cables o los cablecanales metálicos constan de varios elementos o secciones o tramos, se debe asegurar en toda la longitud, que se garantice la continuidad mediante una conexión efectiva entre elementos adyacentes.

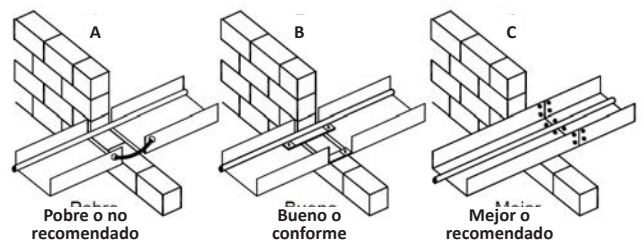
La continuidad del apantallamiento debe garantizarse en toda la longitud del perfil de la sección metálica. La impedancia de todas las interconexiones debe ser baja; ver la Figura H.5



**Figura H.5** - Conexiones entre tramos de bandejas porta-cables o sistemas de cablecanales

Cuando se utilizan tapas o cubiertas metálicas para sistemas metálicos de canalización de cables, se prefiere una tapa o cubierta en toda su longitud. Si eso no es posible, las cubiertas deben conectarse a la bandeja de cables o al cablecanal o perfil C al menos en ambos extremos mediante conexiones cortas de menos de 10 cm, p. ej. cintas trenzadas o de malla.

La figura H.6 muestra una bandeja de cables de metal que cruza una pared en la que se instalará una barrera contra incendios. Cuando sea necesario interrumpir las bandejas de cables de metal para atravesar las estructuras del edificio, se debe proporcionar una interconexión de baja impedancia entre las dos secciones metálicas. Las regulaciones con respecto a las barreras contra incendios tienen prioridad sobre las consideraciones de la EMC o de la CEM.



**Figura H.6** - Interrupción de bandejas portacables metálicas por barreras cortafuegos

#### H.5 Alimentación de una máquina por fuentes en paralelo

Cuando una máquina es alimentada por fuentes en paralelo ver la Norma IEC 60364-1 (Nota del Autor: este tema se trata en la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles, de la Asociación Electrotécnica Argentina (RAEA) 90364 Parte 4-44-444.4.6 "444.4.6 Alimentación desde varias fuentes")

#### H.6 Impedancia de la fuente de alimentación en caso de emplear un accionamiento eléctrico de potencia de velocidad ajustable (PDS)

La conexión de un PDS a una fuente de alimentación con una impedancia demasiado alta puede causar problemas de emisiones conducidas.

## Anexo I (informativo) Documentación / Información

En la Tabla I.1 se proporciona una lista de las normas disponibles aplicables a la documentación y a la información. En la base de datos disponible públicamente IEC 61355 DB (<http://std.iec.ch/iec61355>) se dan breves definiciones de un conjunto de tipos de documentos normalizados internacionalmente.

**Tabla I.1 - Documentación / Información que puede ser aplicable**

Tipo de información para el equipo eléctrico	Normas recomendadas
Principios de estructuración	IEC 81346-1: Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules
Estructuración de documentos	IEC 62023: Structuring of technical information and documentation (see note)
Lista de partes	IEC 62027: Preparation of object lists, including parts lists
Lista de documentos	IEC 62027: Preparation of object lists, including parts lists
Especificación de las propiedades del equipo eléctrico.	IEC PAS 62569-1: Generic specification of information on products – Part 1: Principles and methods
Instrucciones de manipulación, transporte y almacenamiento	IEC 82079-1: Preparation of instructions for use – Structuring, content and presentation – Part 1: General principles and detailed requirements
Instrucciones de instalación, montaje y ensamblado en obra, desmontaje, etc.	IEC 82079-1: Preparation of instructions for use – Structuring, content and presentation – Part 1: General principles and detailed requirements
Instrucciones de empleo	IEC 82079-1: Preparation of instructions for use – Structuring, content and presentation – Part 1: General principles and detailed requirements
Instrucciones de utilización y mantenimiento	IEC 82079-1: Preparation of instructions for use – Structuring, content and presentation – Part 1: General principles and detailed requirements
Designaciones de referencia	IEC 81346-1: Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules and IEC 81346-2: Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 2: Classification of objects and codes for classes
Designación de bornes y terminales	IEC 61666: Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Identification of terminals within a system
Designación de conductores y cables	IEC 62491: Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Labelling of cables and cores
Esquemas de circuitos	IEC 61082-1: Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: Rules
Disposición del equipamiento y dimensiones generales	IEC 61082-1: Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: Rules
Diagramas de interconexión, lista de bornes y terminales, lista de cables, diseño de la bandeja de cables	IEC 61082-1: Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: Rules
Lista de repuestos para un período específico	IEC 62027: Preparation of object lists, including parts lists
Lista de parámetros (por ejemplo, de convertidores)	No existen normas para este tema
Lista de herramientas	IEC 82079: Preparation of instructions for use – Structuring, content and presentation – Part 1: General principles and detailed requirements
Sistemas de identificación	IEC 62507-1: Identification systems enabling unambiguous information interchange – Requirements – Part 1: Principles and methods
<b>NOTA</b> Para equipos simples, la Norma IEC 62023 “Structuring of technical information and documentation” permite que toda la información esté contenida en un solo documento.	

Con esta entrega finalizamos la serie de artículos relacionados con la Seguridad Eléctrica en las máquinas

según lo indicado en la Norma IEC 60204-1 esperando que haya sido de utilidad para los especialistas.

# Ing. Carlos Galizia

Ingeniero electromecánico esp. en electricidad (FIUBA)  
Matrícula COPIME N°3676

Consultor y auditor de instalaciones eléctricas de BT y MT y de seguridad eléctrica en instalaciones industriales, comerciales, de oficinas y de vivienda



## 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 - Web: www.ingenierogalizia.com.ar - www.riesgoelectrico.com.ar

**vefben**  
INDUSTRIAS ELECTROMECAÑICAS

Productos  
Industria  
Argentina

70 AÑOS  
1950 / 2020

Auxiliares  
de mando  
y Señalización



Selector Automático de Fases



Voltímetro enchufable



Seccionadores ITC y CTC

Protector de Tensión Monofásico y Trifásico



Voltímetro digital para tablero



Amperímetro digital para tablero



Secuencímetro

Control de Secuencia de Fases



Elementos para señalización luminosa con tecnología LED



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

## Grado IP en gabinetes Metálicos



Con el objetivo de proteger los equipos contra objetos externos existen normas desarrolladas que miden el nivel de protección conseguido. Después de probar con éxito un armario se clasificará con un código precedido de las letras IP (Protección Internacional).

Por Gabexel S.A.

La construcción de los gabinetes de uso eléctrico está regida por la Norma Internacional CEI-IEC 670, siendo estas las reglas generales para los cerramientos de aparatos eléctricos fijos para uso domésticos y similares.

Uno de los aspectos más destacables en la construcción de los gabinetes de uso eléctrico es el Grado de protección que define el alcance de la protección (seguridad) provista por un cerramiento, contra el acceso a partes peligrosas, contra el ingreso de objetos extraños y contra el ingreso de agua.

Normalmente se utiliza el denominado Código IP, que por medio de una clasificación numérica permite indicar los grados de protección que brinda un determinado cerramiento. Dicho Código IP se compone por dos cifras denominadas "Primera" y "Segunda" cifras características.

La Norma Internacional que trata sobre los Grados de protección es la CEI-IEC 529 que prevé que los Gabinetes Metálicos de sobreponer Estancos deben brindar un Grado de Protección "IP 65" que específicamente, según la Norma CEI-IEC 529 significa:

**1.- Primera cifra característica:** concierne tanto a las personas, como al equipo contenido en el gabinete.

**1.1.-Protección de las personas** contra el acceso a partes peligrosas evitando ó limitando el ingreso de partes del cuerpo humano ó de un objeto sostenido por una persona.

La Cifra característica 6 indica protegido contra el acceso a partes peligrosas con un cable; esto se verifica si un cable de diámetro 1 mm no penetra al interior del gabinete.

**1.2.-Protección** contra el ingreso de cuerpos sólidos extraños.

La cifra característica 6 indica que el interior del gabinete se encuentra libre de polvo, esto significa que se evita en su totalidad y brinda un funcionamiento satisfactorio de equipos contenidos en el gabinete.

Los ensayos se realizan con un aparato especialmente diseñado, denominado "cámara de polvo y se ejecutan bajo especificaciones estrictas".



# Consultorio Eléctrico

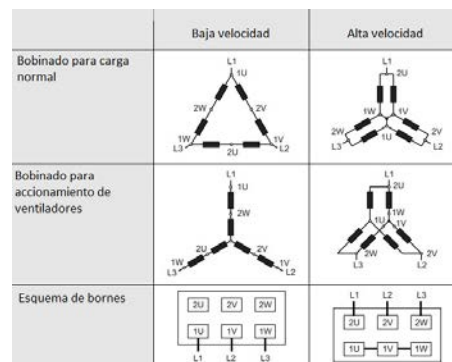
Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador  
Puede enviar sus consultas a: [consultorio@electroinstalador.com](mailto:consultorio@electroinstalador.com)

**Nos consulta nuestro colega Simón, de Mendoza:** *Soy un electricista independiente y me dedico al mantenimiento en fábricas de la zona.*

*Hace poco me llamaron de una fábrica porque una máquina no funcionaba, me encontré con un tablero estrella triángulo con los contactores quemados; lo primero que me llamó la atención fue que el arrancador tiene dos térmicos y vi que los contactores estaban conectados de una manera rara. Además, tiene dos botones start y uno stop. Les pregunto si existe otro tipo de arrancador estrella triángulo distinto al que yo conozco.*

**Respuesta:** Por la descripción que Usted nos informa suponemos que no se trata de un arrancador estrella-triángulo, sino del tablero de maniobras de un sistema de dos velocidades Dahlander.

Los motores con bobinado Dahlander son motores con bobinados partidos que de acuerdo a su conexión externa permite conmutarlos de una ejecución de cuatro a dos polos, u ocho a cuatro polos; de esta manera se logra que un motor con un solo bobinado pueda funcionar a dos velocidades distintas.



La relación de estas velocidades siempre es 1:2 (de uno a dos), es decir, que sus velocidades de funcionamiento pueden variarse de 1500 a 3000 rpm o de 750 a 1500 rpm, según el caso.

Existen dos tipos de bobinados, los que permiten una variación de velocidad a par constante, o sea, para carga lineal (por ejemplo, cintas transportadoras) y los que permiten una variación de velocidad variable, es decir, para cargas cuadráticas (por ejemplo, ventiladores).

Fig. 1: Bobinados de un motor Dahlander

En general estos motores son de mayor tamaño constructivo que un equivalente normalizado de la potencia y velocidad mayor.

Si su trabajo radica en simplemente reemplazar los contactores no vemos inconveniente; pero si se trata de trabajos mayores que incluyan el reemplazo del cableado e inclusive la reparación del motor, le recomendamos que considere el reemplazo del accionamiento (conjunto motor más tablero) por un variador de velocidad y un motor convencional del mercado, logrará mayores prestaciones del accionamiento, ahorrará en el tiempo de implementación y le resultará económicamente más conveniente.

La secuencia de maniobras es:

- Contactor de baja velocidad K1M
- Contactor de puenteo K2M
- Contactor de alta velocidad K1M

Evidentemente, dado que hay dos pulsadores de arranque, es posible el paso manual de una velocidad a otra.

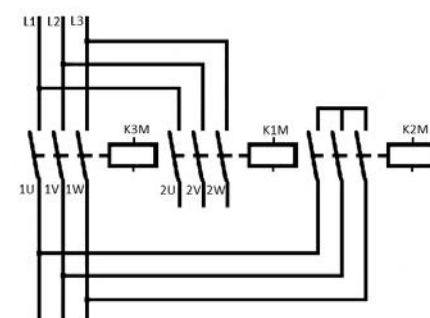


Fig. 2: Conexión de potencia de un motor Dahlander





# Vinculando integridad y seguridad a la construcción e instalación.

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

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

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

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



# 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](http://www.electroinstalador.com)

Canalización embutida metálica (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$1.850</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$1.750</b>
Canalización embutida de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$1.750</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$1.670</b>
Canalización a la vista metálica (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$1.670</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$1.580</b>
Canalización a la vista de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$1.580</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$1.500</b>
Instalación de cablecanal (20x10) (costo por metro)	
Para tomas exteriores .....	<b>\$455</b>
Cableado en obra nueva (costos por cada boca)	
En caso de que el profesional haya realizado canalización, se deberá sumar a ese trabajo:	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$1.300</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$1.235</b>
Recableado (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	<b>\$1.950</b>
De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	<b>\$1.850</b>
<i>No incluye:</i> cables pegados a la cañería, recambio de cañerías defectuosas. El costo de esta tarea será a convenir en cada caso.	
Reparación (sujeta a cotización)	
Reparación mínima .....	<b>\$1.135</b>
Colocación de artefactos y luminarias (costo por unidad)	
Artefacto tipo (aplique, campanillas, spot dicroica, etc.) .....	<b>\$850</b>
Luminaria exterior de aplicar en muro (1p x 5 ó 1p x 6) .....	<b>\$1.385</b>
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u. ....	<b>\$1.630</b>
Instalación de luz de emergencia .....	<b>\$1.315</b>
Ventilador de techo con luces .....	<b>\$2.500</b>
Alumbrado público. Brazo en poste .....	<b>\$3.500</b>
Extractor de aire en baño .....	<b>\$3.700</b>
Acometida	
Monofásica (con sistema doble aislación sin jabalina) .....	<b>\$6.805</b>
Trifásica hasta 10 kW (con sistema doble aislación sin jabalina) .....	<b>\$10.320</b>
Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m .....	<b>\$9.265</b>
<i>Incluye:</i> zanjeo a 70 cm de profundidad, colocación de cable, cama de arena, protección mecánica y cierre de zanja.	
Puesta a tierra	
Hincado de jabalina, fijación de caja de inspección, canalización desde tablero a la cañería de inspección y conexión del conductor a jabalina .....	<b>\$3.500</b>

Colocación/Instalación de elementos de protección y comando	
Interruptor diferencial bipolar en tablero existente .....	<b>\$3.425</b>
Interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente .....	<b>\$4.490</b>
<i>Incluye:</i> revisión y reparación de defectos (fugas de corriente a tierra).	
Protector de sobretensiones por descargas atmosféricas	
Monofásico .....	<b>\$5.655</b>
Trifásico .....	<b>\$7.750</b>
<i>Incluye:</i> instalación de descargador, interruptor termomagnético y barra equipotencial a conectarse, si ésta no existiera.	
Protector de sub y sobretensiones	
Monofásico .....	<b>\$3.410</b>
Trifásico .....	<b>\$4.165</b>
<i>Incluye:</i> instalación de relé monitor de sub/sobretensión, contactor o bobina de disparo para interruptor termomagnético.	
Contactor inversor para control de circuitos esenciales y no esenciales .....	
	<b>\$7.000</b>
<i>Incluye:</i> instalación de dos contactores formato DIN con contactos auxiliares para enclavamiento.	
Pararrayos hasta 5 pisos (hasta 20 m) .....	<b>\$58.105</b>
<i>Incluye:</i> instalación de captador, cable de bajada amurada cada 1,5 m, colocación de barra equipotencial, hincado de tres jabalinas y su conexión a barra equipotencial.	
Mano de obra contratada (jornada de 8 horas)	
Oficial electricista especializado .....	<b>\$2.467</b>
Oficial electricista .....	<b>\$1.999</b>
Medio oficial electricista .....	<b>\$1.746</b>
Ayudante .....	<b>\$1.614</b>
Salarios básicos sin adicionales, según escala salarial UoCRA	

Los valores de Costos 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 unitarios, 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 olvidarse de sumar a los costos de mano de obra: los viáticos por traslado (tiempo de viaje, y/o costo de combustible y peajes), la amortización de las herramientas, 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.

Equivalentes en bocas	
1 toma o punto .....	<b>1 boca</b>
2 puntos de un mismo centro .....	<b>1 y ½ bocas</b>
2 puntos de centros diferentes .....	<b>2 bocas</b>
2 puntos de combinación, centros diferentes .....	<b>4 bocas</b>
1 tablero general o seccional .....	<b>2 bocas x polo (circuito)</b>



electro<sup>📶</sup>instalador

**NUEVOS**

**COSTOS DE MANO DE OBRA**

**NUEVOS  
COSTOS DE MANO DE OBRA**

DISPONIBLES EN SUS VERSIONES:

**LISTADO**

Podrás ver una versión resumida de los principales Costos de Mano de Obra, todos en una misma página.

**MÓDULOS EXTENDIDOS**

Navegá por las distintas tareas de los Costos de Mano de Obra.

**SCANEA  
EL CÓDIGO QR  
CON TU CELULAR**



**Y MIRÁ LOS NUEVOS COSTOS**

[www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com) | [info@electroinstalador.com](mailto:info@electroinstalador.com)

# 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)..