



# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741

## Profesionales de verdad, calidad real y el mejor precio

Descubrí nuestras soluciones en iluminación



### Luminarias Philips essential



# Smarttray®

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° 176 | Mayo | 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.



El primer multimedio 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: El engranaje de la Seguridad Eléctrica

La Seguridad Eléctrica es un sistema compuesto por micro sistemas (aún sin construir), sin los cuales el gran sistema de la Seguridad Eléctrica jamás podrá funcionar, del mismo modo en que tampoco serviría un engranaje al cual le faltan algunos de sus dientes.

Pág. 4

### FEDECOR ya tiene su Comisión Directiva

Nueve Cámaras y Asociaciones realizaron la elección de la primera Comisión Directiva de la Federación de Electricistas de Córdoba.

Pág. 6

### Variadores de velocidad - Elevado tiempo de arranque

Cuando un arrancador de motores, ya sea convencional o electrónico, no satisface todos los requerimientos de la aplicación que nos ocupa, se debe analizar la posibilidad de implementar un variador de velocidad.  
Por Alejandro Francke

Pág. 12

### Electro Instalador Kids – Un Cable a Tierra

Un lugar para que los más pequeños se diviertan y aprendan sobre electricidad y seguridad.

Pág. 14

### Consultas y Dudas frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA - Parte 16

Continuamos tratado temas de la Norma IEC 60204-1, en esta oportunidad veremos el Anexo B, que trata el "Cuestionario sobre el equipamiento eléctrico de las máquinas" y el Anexo C, que expone ejemplos de máquinas cubiertas por esta parte de la norma.  
Por Ing. Carlos Galizia

Pág. 20

### "La Transformación Digital es un cambio sin precedentes"

Alejandro Köckritz, CEO de Siemens en Argentina, cuenta cómo la empresa hizo frente a la pandemia, analiza el cambio de paradigma en la industria y la importancia de la Transformación Digital y la Industria 4.0.

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.

## El engranaje de la Seguridad Eléctrica

Como dijimos alguna vez, la Seguridad Eléctrica es un norte al cual deben apuntar nuestras brújulas y, seguramente, quienes se desempeñan en la profesión sin participar activamente en su búsqueda, la idealizan como algo que debería llegar de la nada, como por arte de magia.

También dijimos que es un sistema compuesto por micro sistemas (aún sin construir), sin los cuales el gran sistema de la Seguridad Eléctrica jamás podrá funcionar, del mismo modo en que tampoco serviría un engranaje al cual le faltan, o tiene atrofiado, algunos de sus dientes.

Sin duda alguna, los dientes del engranaje de la Seguridad Eléctrica deben estar compuestos por leyes, normativas y reglamentaciones emanadas del estado, con participación activa de colegios de ingenieros, técnicos, arquitectos, asociaciones de instaladores, entes de educación y controladas por entes de regulación, para los cuales, la Seguridad Eléctrica sea una meta y no un fin para lograr otros fines.



Guillermo Sznaper  
Director



DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



# ILUMINACION SOLAR 2021



**LED**



# FEDECOR ya tiene su Comisión Directiva



## Nueve Cámaras y Asociaciones realizaron la elección de la primera Comisión Directiva de la Federación de Electricistas de la provincia de Córdoba.

El pasado 13 de marzo de 2021, en la comuna de San Esteban, departamento Punilla, se llevó a cabo, una jornada histórica y sin precedentes para la provincia de Córdoba, y más aún para la comunidad eléctrica cordobesa, ya que nueve Cámaras y Asociaciones de distintas latitudes provinciales se dieron cita a los fines de concretar y llevar adelante el sueño y anhelo de muchos referentes eléctricos de antaño, y, a través de un acto de verdadero federalismo y civismo maduro y real, realizaron la elección de la primera Comisión Directiva de la Federación de Electricistas de la provincia de Córdoba (FEDECOR).

Acto seguido, se rubricaron el acta constitutiva y estatuto social, bajo la atenta mirada de la jueza de paz quien dio fe a los documentos firmados.

De esta forma, hoy podemos afirmar que FEDECOR es una realidad, una realidad que vino para quedarse, atendiendo, velando y ocupándose de enaltecer los estándares de los electricistas cordobeses.

Como primera acción de la flamante comisión hicieron uso de las palabras todos sus miembros, coincidiendo unánimemente en los objetivos planteados y en mantener la misma filosofía de trabajo que acostumbran en la actualidad.

Con el transcurso de la jornada finalizada y la excelente atención recibida por los anfitriones de punilla, las distintas delegaciones emprendieron el regreso a sus localidades con la satisfacción de haber logrado con creces el objetivo planteado.

Hoy solo resta el transcurrir de los tiempos administrativos de obtención de la resolución que otorgue la personería jurídica, a sabiendas que a la fecha FEDECOR es una federación de hecho que ya comenzó a girar la rueda.

La comisión de la Federación de Electricistas de Córdoba quedó conformada de la siguiente manera:

- ACERC - RÍO CUARTO - DIEGO BRUNELLI - PRESIDENTE
- EHAP PUNILLA - PUNILLA - MARTÍN ORTEGA - SECRETARIO
- EPAC - CÓRDOBA - FABIÁN LUCCA - TESORERO
- ACEVIMAZ - VILLA MARÍA - GUSTAVO NOCELLI - VOCAL TITULAR
- CAEVAC - CALAMUCHITA - SEBASTIÁN ASTUDILLO - VOCAL SUPLENTE
- IEHCA - CÓRDOBA - PABLO CONTRERAS - REVISOR DE CUENTAS TITULAR
- ACEVIMAZ - VILLA MARÍA - HÉCTOR MINCIACCA - REVISOR DE CUENTAS SUPLENTE

Los interesados en comunicarse con FEDECOR pueden escribir a [federacionecordoba@gmail.com](mailto:federacionecordoba@gmail.com)



# Prysmian Group

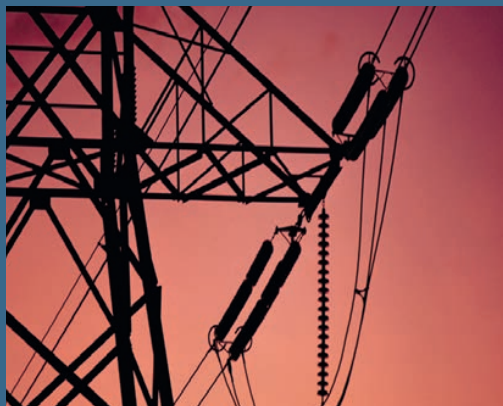
## Linking the Future



Cables y accesorios para redes  
de Baja y Media Tensión



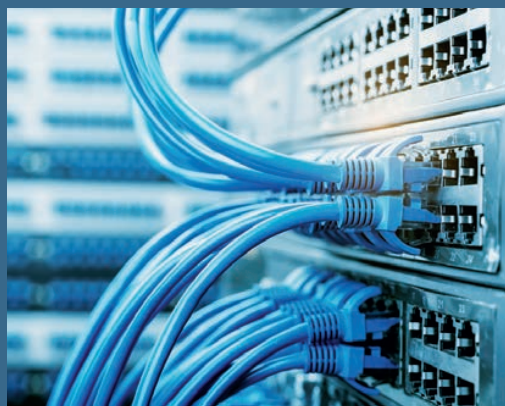
Energías Renovables



Cables y accesorios para redes  
de Alta Tensión



Fibra Óptica



Redes Multimedia y Telecomunicaciones



Exploración y Producción  
Oil & Gas

Una Empresa,  
múltiples soluciones.

[PrysmianGroup.com.ar](http://PrysmianGroup.com.ar)



## Variadores de velocidad – Elevado tiempo de arranque



**Cuando un arrancador de motores, ya sea convencional o electrónico, no satisface todos los requerimientos de la aplicación que nos ocupa, se debe analizar la posibilidad de implementar un variador de velocidad.**

Por **Alejandro Francke**

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

Como ya hemos visto, los métodos de arranque de motores trifásicos asíncronos a plena tensión (o arrancador directo) y los a tensión reducida, son los más empleados por ser los más sencillos de usar, los más económicos, y porque satisfacen a la mayoría de las necesidades, pero hay aplicaciones donde no son adecuados.

Pero los métodos de arranque antes mencionados tienen limitaciones. Cuando las tareas son difíciles de realizar y que, por lo contrario, son más simples de hacerlo con un variador de velocidad o convertidor de frecuencias, son los casos donde es conveniente considerar a un variador de velocidad a pesar de su aparente mayor costo inicial.

### 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.

En estos casos conviene aplicar equipos de variación de frecuencia, comúnmente conocidos como *variadores de velocidad*. Los dos primeros casos fueron tratados oportunamente en notas publicadas en nuestra revista; el primero de ellos “Inversión del sentido de marcha” lo analizamos en nuestra edición de enero 2021 (Nº 172). (\*)

### 2.- Arranque pesado, elevado tiempo de arranque

Este tema, para arrancadores directos y a tensión reducida convencionales, fue tratado en los números entre 93 y 97 publicados de abril a julio de 2014. (\*)

#### 2a.- Arranque pesado

Al segundo de ellos lo tratamos parcialmente, ya que sólo analizamos al tema “Arranque pesado” en el N°174 correspondiente a la edición de marzo 2021. (\*)

#### 2b.- Elevado tiempo de arranque

##### Tiempo de arranque

Hemos visto que el momento motor ( $M_m$ ) producido por el rotor debe vencer al momento resistente, también llamado momento de carga ( $M_c$ ), de la máquina acoplada a él, y que en todo instante la diferencia entre el momento motor y el resistente, produce el momento de aceleración.

El momento motor producido en el rotor deberá vencer, en cada instante, a la suma del momento resistente de la máquina arrastrada más el momento resistente producido por sus propias pérdidas.

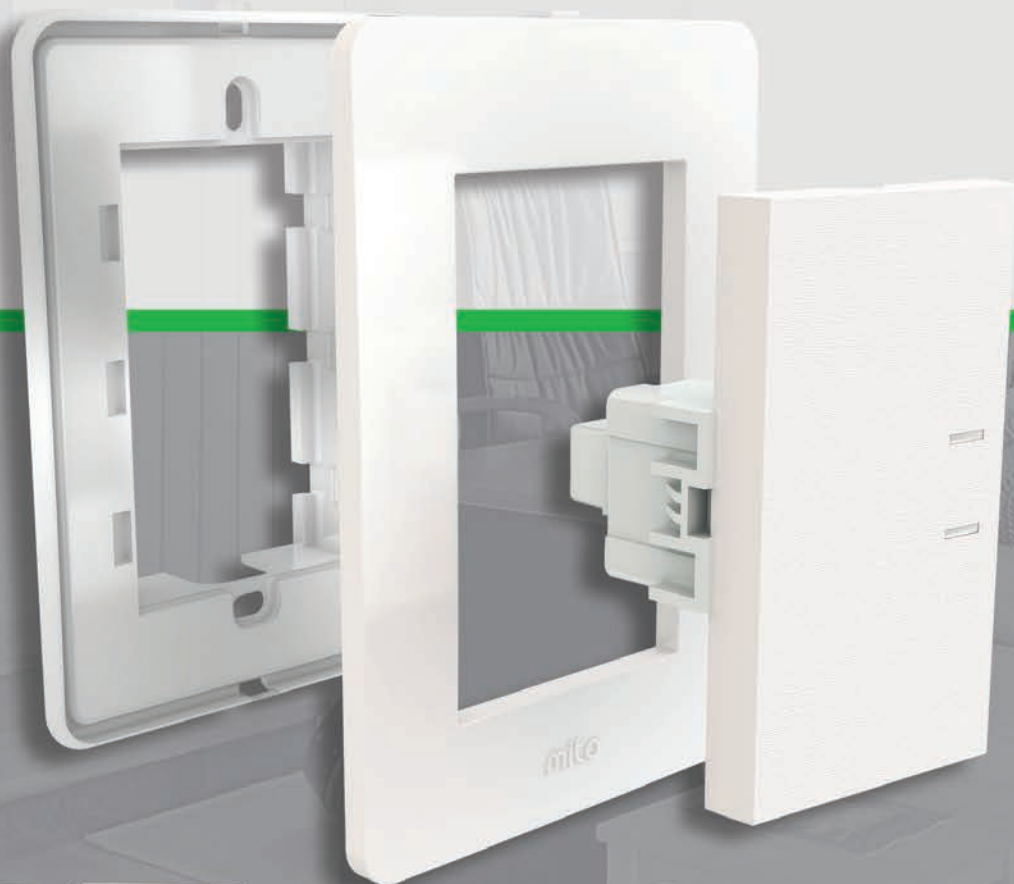
En cada instante la diferencia entre el momento motor y el resistente produce el llamado momento de aceleración ( $M_a$ ) que permite al rotor tomar velocidad.

$$M_a = M_m - M_c$$

continúa en página 8 ▶



Diseño y  
calidad a  
tu alcance



top | www.jeluz.com.ar



## Nuevos Productos

Toma USB 2A



Medidor de voltaje



Variador led



Durante el arranque el desarrollo del momento motor, tal como sucede con la corriente de arranque, es similar al caso en vacío, sólo que, al tener que vencer un momento resistente mayor, el proceso lleva más tiempo, produciendo un tiempo de arranque ( $t_a$ ) más prolongado que en las condiciones de vacío.

A mayor momento resistente mayor tiempo de arranque.

Cuando el momento motor y el momento resistente sean iguales no habrá momento de aceleración.

$$\text{Si } M_m = M_c \rightarrow M_a = M_m - M_c = 0$$

el motor encontrará en un punto de equilibrio y quedará funcionando a esa velocidad. El motor girará a una velocidad, constante, de servicio.

Entonces, para un determinado motor, el punto de funcionamiento depende de la máquina arrastrada.

El momento motor responde a las características del motor, dadas por su construcción y depende, sólo de ellas y de la tensión aplicada.

El punto de equilibrio depende exclusivamente de la máquina arrastrada y el trabajo que esta realiza.

El punto de equilibrio determina el estado de carga del motor que suele informarse de manera porcentual.

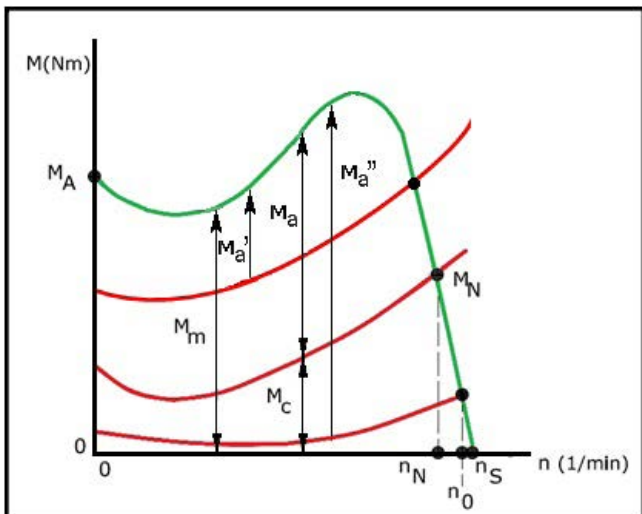


Figura 2. Punto de funcionamiento del motor.

La Figura 2 muestra la relación entre el momento motor, característico del motor (curva verde), y tres estados de carga diferentes, representados por las tres curvas rojas.

La curva intermedia representa un estado de carga equivalente al asignado del motor, por lo que se logra un punto de equilibrio en el que el motor entrega su potencia asignada en el punto  $M_N$ .

$$M_m = M_c = M_N \text{ porque } M_a = 0$$

El motor gira a su velocidad asignada  $n_N$ .

Para tiempos de arranque de hasta 10 segundos se habla de un arranque normal.

La curva inferior muestra un caso de carga inferior a la asignada, es decir, un momento resistente inferior (carga ligera), por lo que el momento de aceleración será más elevado.

El momento motor y el resistente encontrarán su equilibrio en un punto de mayor velocidad que la asignada.

Para tiempos de arranque de hasta 5 segundos se habla de un arranque rápido.

Con el objeto de no complicar la Figura 2 y facilitar su comprensión, no se representó el momento de carga o resistente  $M_c$ .

La curva superior muestra un caso de carga superior, mayor, que la asignada, es decir, un momento resistente mayor (carga pesada), por lo que el momento de aceleración será más reducido.

El momento motor y el resistente encontrarán su equilibrio en un punto de menor velocidad que la asignada.

Debemos recordar que un motor no se puede sobrecargar permanentemente más allá del 10%.

A los arranques con tiempos de arranque de hasta 20 segundos se los llama arranque "pesado" y a los de más tiempo se los conoce como "muy pesados".

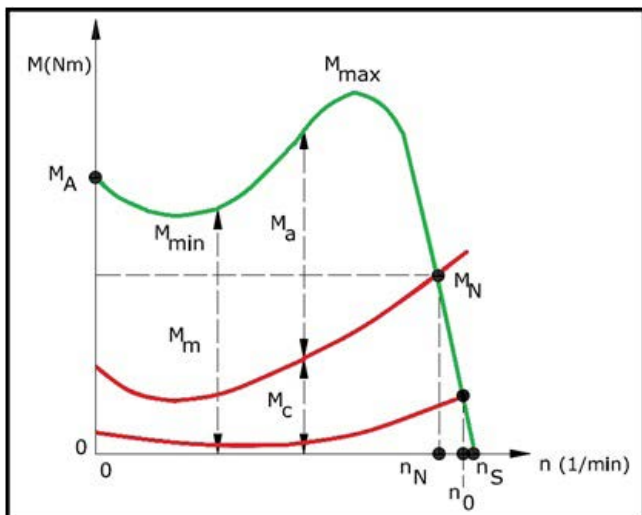


Figura 1. Punto de funcionamiento del motor.

El momento motor ( $M_m$ ), que es variable con la velocidad, será siempre el mismo y propio del motor (curva verde en la Figura 1), no es así el momento resistente ( $M_c$ ) (curvas rojas) que es variable de caso en caso según la carga o cargas acopladas al mismo; entonces también será variable, según el caso, el momento de aceleración ( $M_a$ ).

Con un gran momento de aceleración (el motor en vacío o con una pequeña carga), rápidamente se alcanzará la velocidad de funcionamiento. Los tiempos de arranque serán cortos.

Con un momento de aceleración reducido (motor con carga nominal o sobrecargado) recién se alcanzará la velocidad de funcionamiento luego de varios segundos más. Los tiempos de arranque serán largos.

# **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)**

Los grandes ventiladores, máquinas centrífugas, tambores giratorios como molinos o futones, etc. pueden producir tiempos de arranque de varios minutos.

También en este caso, con el fin de no complicar la figura y facilitar su comprensión, no se representó el momento de carga o resistente  $M_c'$ .

**Soluciones**

Por medios convencionales, ya sea por aparatos electromecánicos, como contactores o guardamotores, o electrónicos, como son los arrancadores suaves electrónicos, la única posibilidad de realizar un arranque pesado o muy pesado de motores, o acortarlo si el proceso así lo requiere, es sobredimensionándolo.

Sobredimensionar al motor implica sobredimensionar a los correspondientes aparatos de maniobra que deben resistir las condiciones más desfavorables de la maniobra. Además, se deben considerar los aparatos de protección del motor.

La inmensa mayoría de los dispositivos de protección de motores, relés de sobrecarga y guardamotores, están diseñados y construidos para cargas normales, lo que se conoce como de clase 10 (**Class10**). También existen, aunque en menor grado, algunos para cargas de arranque pesadas de clase 20 (**Class20**). Además, existen protecciones, como las incluidas en arrancadores suaves electrónicos regulables entre clase 5 y 30 (**Class5 a Class30**).

La clase de un órgano de protección de motores indica el tiempo total permitido para que el motor alcance su velocidad de régimen; es decir, hasta que tome de la red la corriente regulada.

Normalmente los arrancadores suaves electrónicos cuando son ajustados en clases elevadas asumen una reducción de la potencia asignada de los motores que son capaces de maniobrar.

Todos estos sobredimensionamientos implican un mayor costo de la aplicación; es por eso que existen relés de sobrecargas de motores de regulaciones bajas que corresponderían a contactores para motores de menor potencia, lo que implica una duplicación de la oferta de aparatos.

Este era un motivo por lo que antiguamente se utilizaban los motores asíncronos con rotor bobinado.

Una cuestión muy importante a tener en cuenta es que la velocidad del conjunto formado por el motor, la máquina arrastrada y su carga contenida, depende fundamentalmente de la inercia del conjunto y, por lo tanto, es incontrolable, se estabilizará cuando el conjunto encuentre su equilibrio natural; en resumen, no se puede preestablecer el tiempo de arranque de la máquina.

**Arranque pesado con un variador de velocidad**

La curva de momento motor de un motor está representada para su frecuencia asignada.

Si se varía la frecuencia de la tensión aplicada a sus bornes también variará su curva característica de momento motor.

La Figura 3 muestra, aproximadamente, como es esa variación.

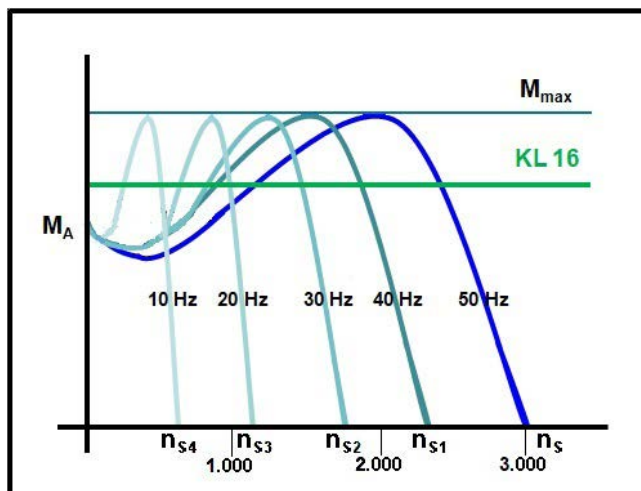


Figura 3. Variación de la característica en función de la frecuencia

Si se arranca a un motor con un variador de velocidad, se puede afirmar que el valor máximo del momento motor se corre acercándose al momento de arranque, es decir, al momento inicial, tal como lo muestra la Figura 3.

Como vemos en la Figura 4, efectivamente se aumenta el valor KL del motor; recordemos que para todo motor existe un valor característico, dependiente de la construcción del rotor, conocido como factor KL del rotor, y que este informa cuál es el valor promedio del momento durante todo el período de arranque; así es como que un valor KL16 indica que durante el arranque el momento promedio ( $M_p$ ) será de un 160% del valor del momento asignado, es decir:

$$\text{Para KL16} \rightarrow M_p = 1,6 \times M_n$$

Para mejorar la visión hemos agregado las curvas correspondientes a los 15 y 25 Hz (curvas negras de trazo).

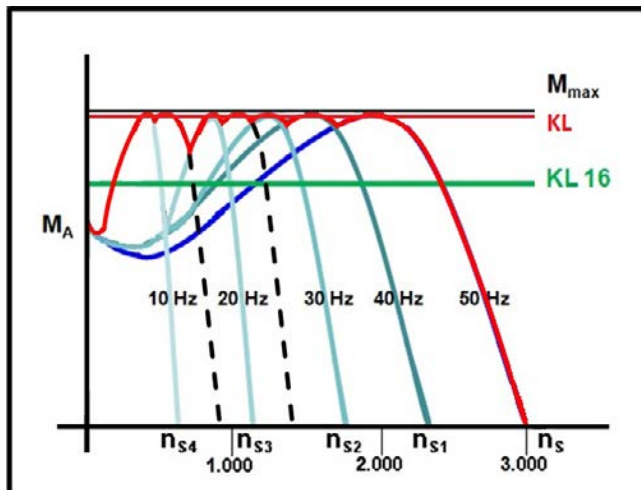


Figura 4. Aumento del factor KL mediante un variador de velocidad

Este aumento del valor KL implica un aumento del momento acelerador durante el proceso de arranque, por lo tanto, se conseguirán tiempos de arranque menores en la aplicación.

Esto significa que se podrán utilizar aparatos de maniobra más pequeños; además de poder controlar con mucha precisión las condiciones de arranque se pueden utilizar aparatos más pequeños, incluso un motor de menor potencia, lo que implica un ahorro considerable de los costos de instalación, es por eso que afirmamos que esta es una de las aplicaciones donde se debe considerar el uso de un variador de velocidad a pesar de su aparente mayor costo inicial.

A diferencia de un arranque por medios convencionales, mediante un variador de velocidad es posible controlar la velocidad fehacientemente y establecer, así, un tiempo de arranque; cosa muy importante en algunos procesos.

(\*) 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)





**COSTOS DE MANO DE OBRA**

REVISTA DIGITAL

ELECTRO GREMIO TV

NOTICIAS DEL SECTOR

ARTICULOS TECNICOS



**NOVEDADES DE PRODUCTOS**

CONSULTORIA TECNICA

CAPACITACIONES / EVENTOS

ASOCIACIONES








SEGUINOS Y MANTENETE INFORMADO

electroinstalador

WWW.ELECTROINSTALADOR.COM



# Electro Instalador Kids

## Inventores escondidos

En el cuadro inferior se encuentran ocultos los nombres de once de los científicos e ingenieros pioneros en el desarrollo de aparatos novedosos, utilizando los avances producidos en el estudio de la electricidad y del magnetismo, quienes inventaron dispositivos que modificaron la historia de la humanidad.

Estos hombres, juntos a muchos otros, lograron idear, desarrollar y producir aparatos, instrumentos, herramientas, etc. que revolucionaron los tiempos en los que les tocó vivir.

Ellos supieron ver y conocer las ventajas y oportunidades que estos nuevos conocimientos les ofrecían, los aprovecharon y, con ello, transformaron el futuro del mundo.

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

Encontrá los siguientes nombres en la Sopa de Letras:

- DEMOCRITO
- EDISON
- FOUCAULT
- GRAHAMBELL
- JOULE
- LEYDEN
- MARCONI
- NEWBERY
- ROETGEN
- SIEMENS
- TESLA

Soluciones del Electro Instalador Kids: Pioneros escondidos

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

**Eléctricamente hablando:**  
*"A palabras electrizantes, oídos desenchufados."*

Soluciones en la próxima entrega de Electro Instalador Kids

# 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



Voltmetro enchufable



Seccionadores ITC y CTC



Voltmetro digital para tablero



Amperímetro digital para tablero

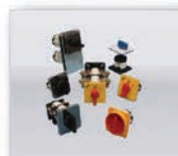


Secuencímetro

Protector de Tensión Monofásico y Trifásico



Control de Secuencia de Fases



Elementos para señalización luminosa con tecnología LED



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

# Consultas y dudas frecuentes sobre las instalaciones y sobre la RAEA - Parte 16



Continuamos tratado temas de la Norma IEC 60204-1, en esta oportunidad veremos el Anexo B, que trata el “Cuestionario sobre el equipamiento eléctrico de las máquinas”, el Anexo C, que expone ejemplos de máquinas cubiertas por esta parte de la norma, y comenzaremos con el Anexo D.

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 (Parte 15) mencionamos que continuaríamos con el tratamiento de la IEC 60204-1 publicando el Anexo B (informativo) “Cuestionario sobre el equipamiento eléctrico de las máquinas”. Y dijimos que el uso de este cuestionario puede facilitar el intercambio de información entre el usuario y el proveedor sobre las condiciones básicas y los requisitos adicionales del usuario para permitir el PROYECTO, la aplicación y el uso adecuados

del equipo eléctrico de la máquina (ver 4.1), especialmente cuando las condiciones en el LUGAR o en el sitio DE LA INSTALACIÓN pueden desviarse de las que generalmente se esperan. El Anexo B que vamos a ver a continuación también puede servir como una lista de verificación interna para máquinas fabricadas en serie. También trataremos en el Anexo C (informativo) los “Ejemplos de máquinas cubiertas por esta parte de IEC 60204”.

## ANEXO B (Informativo) de IEC 60204-1 Cuestionario sobre el equipamiento eléctrico de las máquinas

Nombre del fabricante / proveedor			
Nombre del usuario final			
Número de Oferta / número de pedido u OC		Fecha	
Tipo de máquina	Designación del tipo	Número de serie	
<b>1. Condiciones particulares (ver Artículo 1)</b>			
a) ¿La máquina está destinada a ser utilizada al aire libre?	Sí/No	Si es sí, especificaciones	
b) ¿La máquina utilizará, procesará o producirá material explosivo o inflamable?	Sí/No	Si es sí, especificaciones	
c) ¿La máquina será utilizada en atmósfera explosiva o potencialmente inflamable?	Sí/No	Si es sí, especificaciones	
d) ¿Puede la máquina presentar peligros especiales cuando produce o utiliza ciertos materiales?	Sí/No	Si es sí, especificaciones	
e) ¿La máquina será utilizada en minas?	Sí/No	Si es sí, especificaciones	



<b>2. Alimentación eléctrica y condiciones asociadas {ver 4.3}</b>			
a) Variaciones probables de la tensión (si son superiores a $\pm 10\%$ )			
b) Variaciones probables de la frecuencia (si son superiores a $\pm 2\%$ )	Permanentes		De corta duración
c) Indicar los posibles cambios futuros en el equipo eléctrico que requieran un aumento en los requisitos de la alimentación eléctrica			
d) Especificar las interrupciones de la tensión de alimentación si son de duración superior a la especificada en el capítulo 4 cuando el equipo eléctrico tiene que mantener su funcionamiento bajo esas condiciones			
<b>3. Entorno físico y condiciones de operación (ver el artículo 4.4)</b>			
a) Entorno electromagnético (ver el artículo 4.4.2)	Entorno residencial, comercial o de industria liviana		Entorno industrial
Condiciones o exigencias de EMC o CEM particulares especiales o requisitos			
b) Rango de temperatura ambiente			
c) Rango de humedad			
d) Altitud			
e) Condiciones particulares del entorno (p. ej. Atmósferas corrosivas, polvo, ambientes húmedos)			
f) Radiación			
g) Vibración, impactos (choques)			
h) Condiciones especiales o particulares correspondientes a la instalación y a su funcionamiento (por ejemplo requisitos de no propagación de la llama para cables y conductores)			
i) Transporte y almacenamiento (p. ej. Temperaturas fuera del rango especificado en el artículo 4.5)			
k) Restricciones relativas a las dimensiones, a las masas o a las cargas puntuales			
<b>4. Alimentación eléctrica de entrada</b>			
Especificar para cada fuente de alimentación			
a) Tensión nominal (V)	CA (AC)		CC (DC)
	Si es CA: n° de fases		Frecuencia (Hz)
Valor de la impedancia de la fuente o alimentación ( $\Omega$ ) en el punto de conexión del equipo eléctrico			
Corriente o Intensidad de cortocircuito presunta en el punto de alimentación de la máquina (kA eficaces) (ver también el punto 2)			
b) Tipo de esquema de conexión a tierra de la fuente de alimentación (ver la Norma IEC 60364-1)	TN (sistema con un punto puesto directamente a tierra, con el conductor de protección (PE) directamente conectado a ese punto); especificar si el punto puesto a tierra es el punto neutro (centro de estrella) u otro punto.		TT (sistema con un punto puesto directamente a tierra, normalmente el centro de estrella, llamada tierra de servicio, y donde el conductor de protección (PE) de la máquina está conectado a una puesta a tierra diferente a la anterior llamada puesta a tierra de protección).
	IT (sistema que no está directamente puesto a tierra)		
En el caso del ECT IT, el monitor de aislación o el dispositivo de localización de fallas ¿será provisto por el proveedor del equipo eléctrico?	Sí		No

c) El equipo eléctrico ¿va a conectarse a un conductor neutro (N) de la alimentación? (ver el artículo 5.1)	Sí		No	
Corriente máxima (A) admisible				
d) Dispositivo de desconexión de la alimentación				
Se requiere la desconexión del conductor neutro (N)	Sí		No	
¿Se exige una unión desmontable para seccionar o desconectar el conductor neutro (N)?	Sí		No	
Tipo de dispositivo de desconexión o seccionamiento de la alimentación a suministrar				
e) Sección y material del conductor de protección (PE) externo				
f) ¿Se ha previsto dispositivo diferencial DD o protección diferencial en la instalación?	Sí/No		Si es Sí, se deberá indicar el tipo de DD y la IΔn asignada	
<b>5. Protección contra los choques eléctricos (ver el artículo 6)</b>				
a) ¿Para cuál de las siguientes clases de personas se requiere el acceso al interior de las envolventes durante el funcionamiento normal del equipo?	Personas calificadas eléctricamente		Personas instruidas eléctricamente	
<p><b>Aclaración 2 del autor:</b> Las definiciones de personas calificadas eléctricamente y de personas instruidas eléctricamente están desarrolladas en la Norma IEC 61140 de 2016, en la Norma AEA 91140 y en la RAEA 90364.</p> <p>En IEC 61140 se definen en:</p> <p><b>3.30 Persona calificada (eléctricamente):</b> Persona con la educación y la experiencia pertinentes que le permitan percibir los riesgos y evitar los peligros que la electricidad puede crear.</p> <p><b>3.31 Persona instruida (eléctricamente):</b> Persona debidamente asesorada o supervisada por personas cualificadas eléctricamente para permitirle percibir los riesgos y evitar los peligros que la electricidad puede crear.</p> <p><b>3.32 Persona común:</b> Persona que no es ni una persona capacitada ni una persona instruida</p> <p>En AEA 90364-7-771 se indica en "771.11.2: Condiciones de utilización" las definiciones relacionadas con la "Capacidad de las personas". Allí se definen:</p> <p><b>Personas BA1:</b> Personas Normales o Comunes u Ordinarias, que son las personas comunes o normales, no instruidas en temas eléctricos</p> <p><b>Personas BA4:</b> Personas Instruidas en seguridad eléctrica; son personas instruidas en temas eléctricos: personal de operación y mantenimiento. Se consideran también los lugares como las áreas operativas eléctricas o locales de servicio eléctrico en las que pueden actuar personas adecuadamente <b>entrenadas o supervisadas</b> por personal calificado, de forma que les permita evitar los peligros que la electricidad pueda crear.</p> <p><b>Personas BA5:</b> Personas Calificadas en seguridad eléctrica; son personas calificadas en temas eléctricos: ingenieros y técnicos de la especialidad. Se consideran también como las áreas operativas eléctricas cerradas en las que puedan actuar personas con conocimiento técnico o suficiente experiencia como para evitar por sí mismos los peligros que la electricidad pueda crear.</p>				
b) ¿Se deben proporcionar cerraduras con llave extraíble para asegurar las puertas? (ver 6.2.2)	Sí		No	
Tipo de dispositivo de bloqueo				
La cerradura principal (excepto el cilindro de la llave) será suministrada e instalada por				
Cilindro de llave será suministrado e instalado por				
<b>6. Protección del equipo (ver el capítulo 7)</b>				
a) El usuario o el proveedor del equipo eléctrico ¿proporcionan los conductores de alimentación y una protección contra sobrecorriente para esos mismos conductores? (ver 7.2.2)				
Tipo y corrientes asignadas de los dispositivos de protección contra las sobreintensidades				
b) Potencia máxima (kW) del motor trifásico de AC que se puede arrancar en forma directa				
c) ¿Se puede reducir el número de dispositivos de detección de sobrecarga de un motor? (ver 7.3.2)	Sí		No	
d) ¿Está prevista la protección contra sobretensiones?	Sí/No		Si es Sí, ¿Qué especificaciones?	
<b>7. Operación o funcionamiento</b>				
En sistemas de comando inalámbrico, especifíquese el tiempo de retraso antes de que se inicie la parada automática de la máquina en ausencia de una señal de validación				
<b>8. Interface de operador y dispositivos de comando montados en la máquina (ver el capítulo 10)</b>				
Preferencia de colores especiales (por ejemplo para alinear con máquinas existentes)	Arranque		Parada	
	Otro			
<b>9. Tablero de comando o control</b>				
Grado de protección de las envolventes (ver el artículo 11.3) o condiciones particulares				
<b>10. Prácticas de cableado (ver el artículo 13)</b>				
¿Existe un método específico de identificación para ser utilizado en los conductores? (ver 13.2.1)	Sí		No	
Tipo				

<b>11. Accesorios e iluminación (ver el artículo 15)</b>			
a) ¿Se requiere un tipo particular de tomacorriente?	Sí		No
Si es Sí, ¿qué tipo?			
b) Cuando la máquina esté equipada con iluminación local:	Máxima tensión permitida (V)		Si la tensión del circuito de iluminación no se obtiene directamente de la alimentación, ¿Cuál es la tensión preferida?
<b>12. Marcaciones, señales de advertencia y designaciones de referencia (ver el artículo 16)</b>			
a) Identificación funcional (ver el artículo 16.3)			
Especificaciones			
b) Inscripciones, marcaciones especiales	¿Sobre el equipo eléctrico?		¿En qué idioma?
c) Reglamentaciones locales específicas que deben ser respetadas	Sí		No
Si es Sí, ¿cuáles?			
<b>13. Documentación técnica (ver el artículo 17)</b>			
a) Documentación técnica (véase el artículo 17.1)	¿En qué formato o soporte?		¿En qué idioma?
	¿Formato del archivo?		
b) Instrucciones de empleo (ver el artículo 17.1)	¿En qué formato o soporte?		¿En qué idioma?
	¿Formato del archivo?		
c) Dimensión, ubicación y propósito de los conductos, cañerías, bandejas portacables abiertas o soportes de cables suministrados por el usuario (ver el artículo 17.5)			
d) Si existen limitaciones especiales en el tamaño o en el peso que pudieran afectar al transporte de una máquina particular o tableros de comando al lugar de instalación, indicar:	Dimensiones máximas		Peso Máximo
e) En el caso de máquinas especialmente fabricadas, ¿se entrega un certificado de ensayos de tipo de funcionamiento con la máquina funcionando en carga?	Sí		No
f) En el caso de otras máquinas, ¿se entrega un certificado de ensayos de tipo de funcionamiento en una máquina prototipo funcionando en carga?	Sí		No

A continuación, se expone el Anexo C:

### ANEXO C (Informativo)

#### EJEMPLOS DE MÁQUINAS CUBIERTAS POR ESTA PARTE DE LA IEC 60204

La lista siguiente muestra ejemplos de máquinas, cuyo equipo eléctrico debería estar cubierto por esta parte de la Norma IEC 60204. Esta lista no pretende ser exhaustiva, pero es coherente con la definición de maquinaria (véase el apartado 3.1.40). No es necesario aplicar esta parte de la Norma IEC 60204 para máquinas que son de

uso doméstico y aplicaciones similares que pertenecen al campo de aplicación de las Normas de la serie IEC 60335 TITULADA “Household and similar electrical appliances – Safety”, “Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité” – (Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos).

**Aclaración 3 del autor:** La Norma IEC 60204-1 trata en el artículo 3 los “**Términos, definiciones y abreviaturas**” y dentro de ellos define en 3.1.40 a la **maquinaria o máquina** como:

“Conjunto de piezas o componentes unidos entre sí, (donde al menos uno de los componentes o piezas es móvil), con los que están asociados los actuadores y los circuitos de control y potencia correspondientes, unidos entre sí para una aplicación definida o específica, en particular para la transformación, procesamiento, movimiento envasado o acondicionamiento de un material”.

“Nota 1: El término “maquinaria o máquina” también designa o abarca a un conjunto de máquinas que, para lograr el mismo fin o resultado, están dispuestas y controladas de manera que funcionen como un todo integral es decir que sean integrales en su funcionamiento”.

“Nota 2: El término “componente” se utiliza aquí en un sentido general y no se refiere únicamente a los componentes eléctricos.”

[FUENTE: ISO 12100: 2010, 3.1, modificada - La definición ha sido modificada y la Nota 2 que hace referencia a un Anexo ha sido eliminada y reemplazada por esta Nota 2.]

<b>Maquinaria para metal</b> . máquinas de corte de metal . máquinas de conformado de metal	<b>Maquinaria para la alimentación</b> . trituradoras . máquinas de mezclas . máquinas de tartas y pasteles . máquinas de tratamiento de la carne
<b>Maquinaria para plásticos y caucho</b> . máquinas de moldear por inyección . máquinas de extrusión . máquinas de moldear por soplado . máquinas de moldear termoestables . máquinas de reducción	<b>Maquinaria de impresión, papel y cartón</b> . máquinas de imprimir . máquinas de acabado, guillotinas, dobladoras . máquinas de enrollado y cortado . máquinas para el encolado de cajas plegables . máquinas para fabricación de papel y cartón
<b>Maquinaria para la madera</b> . máquinas para trabajar la madera . máquinas de laminación . máquinas de serrería	<b>Maquinaria de inspección/ensayo</b> . máquinas de medición coordinada . máquinas de control dimensional en curso de fabricación
<b>Maquinaria para montaje</b>	<b>Compresores</b>
<b>Maquinaria para la manutención de materiales</b> . robots . transportadoras . máquinas transfer . máquinas de almacenamiento y recuperación	<b>Maquinaria de embalaje</b> . paletizadores/despaletizadores . máquinas de empaquetado y de empaquetado al vacío
<b>Maquinaria textil</b>	<b>Maquinaria de limpieza</b>
<b>Maquinaria de refrigeración y aire acondicionado</b>	<b>Maquinaria de calentamiento y ventilación</b>
<b>Piel/máquinas de calzado y objetos de imitación de piel</b> . máquinas de cortado y troquelado . máquinas de rastrillado, desengrasado, pulimentación, guarnición y cepillado . máquinas de moldeo de zapatos. máquinas de hormado	<b>Maquinaria de materiales de construcción y edificación</b> . máquinas para túneles . máquinas para bloques de hormigón . máquinas de hacer ladrillos . máquinas para piedra, cerámica y vidrio
<b>Maquinaria de elevación. (véase la Norma IEC 60204-32)</b> . grúas . tornos	<b>Maquinaria transportable</b> . máquinas para el trabajo de la madera . máquinas para el trabajo del metal
<b>Maquinaria para el transporte de personas</b> . escaleras mecánicas . teleféricos para el transporte de personas, por ejemplo, telesillas, remonte de esquí . ascensores	<b>Maquinaria móvil</b> . máquinas elevadoras y plataformas . carretillas elevadoras . máquinas de construcción
<b>Puertas mecánicas</b>	<b>Maquinaria para el trabajo de metales calientes</b>
<b>Maquinaria de recreo</b> . caballitos de feria (tiovivos)	<b>Maquinaria de curtido</b> . máquinas con rodillos múltiples . máquinas de cortar . máquinas hidráulicas de curtido
<b>Bombas</b>	<b>Maquinaria de minería y extracción de piedra</b>
<b>Máquinas para la agricultura y trabajos forestales</b>	

Aparece luego del **Anexo C** en la Norma, el **Anexo D** (informativo) que trata de la corriente admisible de **conductores y cables** y de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes en los equipamientos eléctricos de las máquinas (**Current-carrying capacity and overcurrent protection of conductors and cables in the electrical equipment of machines**).

## ANEXO D (Informativo)

### Corriente admisible de conductores y cables y de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes en los equipamientos eléctricos de las máquinas

#### D.1 Generalidades

El propósito de este Anexo D es proveer información adicional para el dimensionamiento de los conductores

y la selección de la sección cuando las condiciones dadas en la tabla 6 (ver artículo 12) han sido modificadas (ver notas de la Tabla 6).

## D.2 Condiciones generales de operación

### D.2.1 Temperatura del aire ambiente

La corriente admisible para conductores aislados en PVC dadas en la Tabla 6 están previstas para una temperatura ambiente de +40 °C. Para otras temperaturas ambientes se pueden encontrar factores de corrección en la Tabla D.1.

Los factores de corrección para los cables con conductores aislados con goma o caucho serán dados por el fabricante.

Tabla D.1 – Factores de corrección

Temperatura del aire ambiente	Factor de corrección
°C	
40	1,00
45	0,91
50	0,82
55	0,71
60	0,58

NOTA: Los factores de corrección han sido tomados de la Norma IEC 60364-5-52.  
La temperatura máxima para el PVC en las condiciones normales es igual a 70 °C.

**Aclaración 4 del autor:** La Tabla D1 anterior de la IEC 60204-1 ha sido extraída y recalculada a partir de la "Tabla B.52.14 - Correction factor for ambient air temperatures other than 30 °C to be applied to the current-carrying capacities for cables in the air" de la IEC 60364-5-52 de 2009. Se dijo recalculada ya que esta última IEC establece la corriente admisible a 30 °C de temperatura ambiente, mientras que la IEC 60204-1 las establece a 40 °C.

En la RAEA 90364-5-52 se brindan estos factores de corrección en la "Tabla B52-14 – Factores de corrección para temperaturas ambiente diferentes de 40°C a aplicar sobre los valores de intensidades de corriente admisibles para cables dispuestos al aire libre".

### D.2.2 Métodos de Instalación

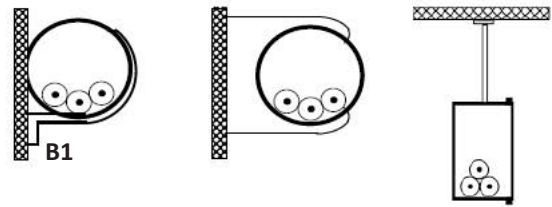
En las máquinas, los métodos de instalación de conductores y cables entre las envolventes y los elementos individuales del equipo/equipamiento, que se aceptan como típicos, se muestran en la figura D.1 (las letras utilizadas están de acuerdo con la Norma IEC 60364-5-52):

**Método B1:** empleo de conductos (3.1.9) y sistemas de cablecanales (3.1.6) (sistemas de canalización de cables mediante cablecanales o canaletas) para soportar y proteger los conductores y/o los cables unipolares;

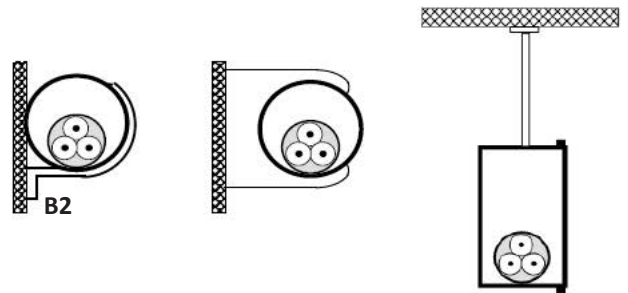
**Método B2:** como B1 pero empleando cables multipolares;

**Método C:** cables multipolares al aire libre, en posición horizontal o vertical sin brechas ni espacios o intersticios entre los cables sobre las paredes.

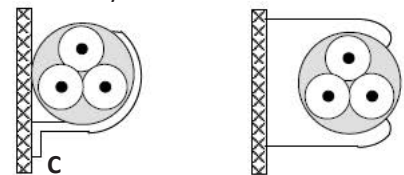
**Método E:** cables multipolares al aire libre, en bandejas portacables verticales u horizontales (3.1.5).



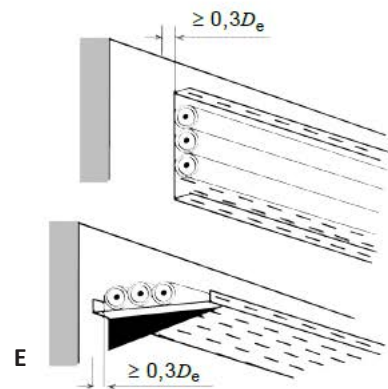
a) Conductores unipolares/cables unipolares en conductos y en sistemas de cablecanales



b) Cables en conductos y en sistemas de cablecanales



c) Cables sobre pared



d) Cables sobre bandejas portacables abiertas (sin tapa)

**Figura D.1 – Métodos de instalación de conductores y cables independientemente del número de conductores/cables**

En la próxima entrega continuaremos con este muy interesante Anexo D.

# “La Transformación Digital es un cambio sin precedentes”



**Alejandro Köckritz, CEO de Siemens en Argentina, cuenta cómo la empresa hizo frente a la pandemia, analiza el cambio de paradigma en la industria y la importancia de la Transformación Digital y la Industria 4.0.**

**La Digitalización está cambiando nuestro entorno laboral y social, a su vez, la contingencia sanitaria mundial está cambiando la manera en que vivimos. En función de ello, las tecnologías basadas en la Digitalización, impulsadas por Siemens en los últimos años, para la infraestructura crítica se han vuelto primordiales. Es por esto que Alejandro Köckritz, CEO de Siemens en Argentina, nos brinda su perspectiva y cuál es la estrategia de la compañía con la que busca impulsar la transformación de la industria hacia la era digital**

### **¿De qué forma la empresa hizo frente a la pandemia?**

Sin duda la pandemia fue y sigue siendo algo inesperado, no planificado. Desde el comienzo, nuestro foco estuvo centrado en cuidar la salud de nuestros colaboradores y sus familias y mantener la continuidad del negocio. En tal sentido, una semana antes que se hiciera a nivel país, enviamos a nuestra gente a sus casas para que desarrollen las tareas desde allí y establecimos estrictos protocolos para los casos esenciales (ligados al servicio), que debían presentarse a trabajar. Implementamos centros de operaciones y monitoreo remotos. El trabajar responsablemente, con esfuerzo y compromiso, es lo que nos permitió y permite mantener la continuidad del negocio y de las operaciones.

Un pilar fundamental para operar de manera eficiente y normal desde el primer día fue la inversión previa en la Transformación Digital. En la nube se encuentran nuestros servicios informáticos que corren bajo estrictos protocolos de ciberseguridad en IT/OT. Asimismo, desarrollamos en forma local una App que soporta procesos tales como un mapa epidemiológico de colaboradores, riesgos de exposición en grupos, garantizar el distanciamiento social e higiene, a través del uso eficiente de oficinas, fábricas, etc. Dicha App nos permitirá la vuelta segura a nuestras oficinas en el momento oportuno.

### **¿Qué balance realizás de 2020?**

Ha sido un año atípico, donde prácticamente todos los segmentos se vieron afectados. Considero que se establecieron nuevos paradigmas, sociales, económicos y laborales. La manera de socializar unos con otros, sabemos que podemos interactuar a través de una pantalla y aunque no sea novedoso, pasó a ser algo habitual. Por otra parte, el “Trabajo Móvil” vino para quedarse. Siemens desarrolló el concepto “New Normal” que explica los cambios, es muy interesante. Comercialmente fue un año aceptable.

### ¿Qué expectativas tenés para el 2021 y cómo ves el desarrollo de nuevas tecnologías y su implementación en el país?

2021 es un año especial para Siemens, comenzamos “Un nuevo capítulo” dentro de nuestra historia de 173 años. Nuestro foco está en desarrollar proyectos que modernicen a la industria, la infraestructura y el transporte. Apalancados en la Digitalización, trabajaremos junto a los clientes para acompañarlos en la transformación digital, remodelando los sistemas, haciéndolos más inteligentes y sostenibles en el tiempo, a fin de contribuir a mejorar la productividad, eficiencia y respuesta al mercado. Contamos para ello con la tecnología y soluciones apropiadas, entre ellas las abarcadas por el concepto de “Industria 4.0”, que a la vez generará nuevos modelos de negocios innovadores, que permitan superar los desafíos de un mercado que está en constante cambio.

En tal sentido, con el objetivo de mejorar la competitividad, estamos modernizando las plantas industriales de las principales empresas del país, incorporándoles automatización, digitalización y eficiencia energética. En ese contexto nuestro desafío es mantener nuestra posición de liderazgo, no sólo en los mercados que atendemos sino también en todos donde la Digitalización esté presente.

El cambio de paradigma en las industrias es un hecho, en algunas avanza más rápido que otras, sobre todo en aquellas donde para mejorar la productividad, la eficiencia y la respuesta al mercado, es imprescindible automatizar los procesos de energía, los sistemas de transporte, la infraestructura, así como incorporar conexiones a la nube, máquinas y dispositivos de machine learning, gemelo digital, inteligencia artificial y análisis de datos.

Es imposible para Argentina escapar de este proceso de cambio, en el que las tecnologías digitales interconectan personas y máquinas en todo el mundo, generando enormes cantidades de datos. La capacidad de aprovechar estos datos para agregar valor puede crear una verdadera ventaja competitiva para las empresas y las economías.

En línea con ello el equipamiento y las plataformas de Siemens están diseñados para comunicarse entre sí, pueden ser conectados a la nube para ser operados, procesados y monitoreados a través de nuestra plataforma digital

MindSphere, el sistema operativo abierto de Siemens en la nube que permite la recolección y procesamiento de datos, para optimizar distintas tecnologías en una interfaz amigable y confiable. Creando nuevas sinergias entre hardware, software y datos, permitiendo la optimización de recursos, implementando nuevos niveles de flexibilidad en las operaciones, asegurando la confiabilidad operativa, el tiempo de actividad y la disponibilidad, lo cual redundará en un tiempo de comercialización más rápido.

Argentina enfrenta considerables desafíos en términos de Digitalización, por lo que necesitamos desarrollar estrategias más holísticas e implementarlas. Estamos trabajando para impulsar la Digitalización en el mercado local, con el objetivo de ayudar a nuestros clientes a tener éxito a largo plazo. Sentimos que estamos frente a un cambio sin precedentes.

### ¿Qué medidas se deberían adoptar para reactivar la economía?

Hay que generar (trabajando conjuntamente los sectores público, privado y sindical), políticas que mejoren la competitividad del país. Incentivar la incorporación de nuevas tecnologías, que permitan mayor eficiencia y reduzcan los costos productivos. Implementar políticas de educación que fomenten la inserción laboral en un entorno digital, que las Pymes desarrollarán si acceden a créditos blandos. Reactivar el mercado interno motiva a la sociedad a avanzar, moviendo así un motor mayor que es el abastecer a otros mercados.

Estamos convencidos que la innovación es de gran relevancia para el desarrollo del país, en función de ello, promovemos la incorporación de tecnología para resolver las problemáticas actuales y futuras. La Digitalización es un motor de empleo, pero para ello, las empresas deben elevar sus estándares, colaborando, entrenando y formando a sus trabajadores. La transformación de sus modelos de negocio y la mejora de competitividad debe cumplirse con un compromiso hacia la gente.

Como empresa estamos preparados para aportar innovación en las industrias, dando soporte y colaborando en su transformación hacia la Industria 4.0, algo que Argentina necesita para crecer. Nuestro compromiso con el país supera los 110 años y sin duda seguiremos siendo un activo actor en el progreso y desarrollo sustentable de Argentina.



**Telecentro**  
CANAL 511

Cablevisión  
CANALES 8 Y 33

**Entrevistas,  
presentación de productos,  
tutoriales,  
y cobertura de eventos  
vinculados al sector eléctrico.**

**Escaneá el código QR con tu celular,  
suscribete a nuestro canal de youtube**

**ESTRENO TODOS LOS DOMINGOS  
A LAS 11 HORAS POR:**

**ELECTRO  
GREMIO TV**



**METRO**  
NOS VEMOS.

# 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 Mauricio, de La Plata:** Soy habitual lector de las revistas de Electro Instalador, inclusive de los viejos números que caen en mis manos. Es así que noté en la sección de Consultorio Eléctrico de la revista N°85 (septiembre 2013), la siguiente falla en la respuesta a una consulta sobre la resistividad térmica del terreno.

La respuesta a la consulta empieza con una descripción de la resistividad térmica definiéndola como la inversa a la conductividad térmica con las unidades de  $K \times m / W$ ; donde  $K$  = Kelvin, unidad de temperatura absoluta (donde un  $K$  es igual a un  $^{\circ}C$ ).

Allí me detuve a pensar un instante y note la irregularidad:

Kelvin es una medida de temperatura, como bien se la define, pero  $0^{\circ}K$  (cero grado Kelvin) corresponde a  $-273,15^{\circ}C$  (grados Celsius) o  $-459,67^{\circ}F$  (grados Fahrenheit).

Sin ánimo de ofender, quería comentarles cuál era la diferencia entre ellos, y bueno si alguien estaba interesado en resolver la variante matemática de la función para la resistividad térmica de terrenos, no daría con el resultado indicado, si toma  $^{\circ}K = ^{\circ}C$ .

**Respuesta:** Ante todo le agradecemos el interés mostrado en nuestras publicaciones, y el hecho de que nos indique los errores que podamos haber cometido, nosotros siempre alentaremos esta actitud. En el mencionado consultorio escribimos:

"La resistividad térmica es la inversa de la conductividad térmica y su unidad es:  $K \times m / W$ .

Donde:

$K$  = kelvin, unidad de la temperatura absoluta (un  $K$  es igual a un  $^{\circ}C$ ) y por extensión de la diferencia de temperatura;

$m$  = metro, unidad de longitud;

$W$  = vatio, unidad de potencia.

Su significado se entiende mas explicando su inversa; el coeficiente de conductividad térmica. Un  $W / K \times m$  indica que potencia es necesaria para que un metro cuadrado de la superficie de un material, a un metro de la fuente de calor, presente una elevación de temperatura de un  $K$  en un segundo."

En física existen muchos casos de magnitudes que comparten su unidad; por ejemplo, la tensión, la fuerza electromotriz y la diferencia potencial tienen en común como unidad al voltio [V].

Lo mismo pasa con la temperatura absoluta (símbolo  $T$ ) y la diferencia de temperatura (símbolo  $\Delta t$ ), ambas se miden en kelvin [K].

La temperatura absoluta, que se utiliza sólo con fines científicos, toma como referencia ( $T=0 K$ ) a la menor temperatura posible en el universo, el cero absoluto; es así que, en su escala, el agua se congela a  $273,16 K$  y hierve a  $373,16 K$ .

A los fines prácticos, en nuestro país rige la temperatura relativa centígrada (o Celsius). En esta escala el agua se congela a  $t=0^{\circ}C$  y hierve a  $t=100^{\circ}C$ . El cero absoluto toma el valor  $t=-273,16^{\circ}C$ .

Como vemos en ambas escalas la diferencia de temperatura entre el punto de fusión y el de ebullición del agua es de 100 grados; entonces podemos afirmar que un  $K$  es igual a un  $^{\circ}C$ .

La diferencia de temperatura es la diferencia tomada entre dos locales, o la tomada entre un valor final y uno inicial:  $\Delta t[K] = t2[^{\circ}C] - t1[^{\circ}C]$ .

Si en un local tenemos una temperatura inicial de p.ej.  $t1=30^{\circ}C$  y una final de  $t2=95^{\circ}C$ , la diferencia de temperaturas será:  $\Delta t = 95^{\circ}C - 30^{\circ}C = 65 K$ .

Este valor es completamente diferente a una temperatura absoluta  $T=65 K = -208,16^{\circ}C$ .

La diferencia de temperaturas se utiliza, por ejemplo, para definir la calidad de un material aislante, donde toma el nombre de coeficiente de sobretemperatura. También se utiliza en el cálculo de disipadores térmicos de semiconductores.

Asumimos que, por el afán de ser breves, no hemos sido lo suficientemente claros en nuestro consultorio de la revista N°85 de septiembre 2013; pero no hemos cometido error alguno.







# 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)



# 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)..