



# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741

Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles

AEA 90364

Parte 7 - Reglas particulares para las instalaciones en locales y locales especiales  
710: Locales para usos médicos y salas externas a los mismos

REGLAMENTACIONES

## Nueva Reglamentación AEA para usos médicos

Salió la nueva edición del documento "AEA 90364-7-710: Locales para usos médicos y salas externas a los mismos". Dónde y cómo adquirir este importante documento.

Pág. 12

EN ESTA EDICIÓN: COSTOS DE MANO DE OBRA | VARIADORES DE VELOCIDAD | CONSULTORIO TÉCNICO

UN SERVICIO  
PARA LOS  
INSTALADORES DE:

SU COMERCIO AMIGO

# vefben®

## INDUSTRIAS ELECTROMECÁNICAS



Productos  
Industria  
Argentina

VOLTÍMETRO Y AMPERÍMETRO  
DIGITAL PARA TABLERO



VOLTIMETRO UL-UF



PROTECTOR DE TENSIÓN  
MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO



VOLTÍMETRO ENCHUFABLE



SELECTOR  
AUTOMÁTICO DE FASES



ELEMENTOS PARA SEÑALIZACIÓN  
LUMINOSA CON TECNOLOGÍA LED



PROTECTOR  
PORTABLE CONTRA  
SOBRETENSIONES Y  
DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



SECCIONADORES ITC Y CTC



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



/Electroinstalador



@Einstalador



@Einstalador

# Sumario

N° 210 | Marzo | 2024

## Staff

Director  
**Guillermo Sznaper**

Producción Gráfica  
**Grupo Electro**

Impresión  
**Gráfica Sánchez**

Colaboradores Técnicos  
**Alejandro Francke**

Información  
**info@electroinstalador.com**

Consultorio Eléctrico  
**consultorio@electroinstalador.com**

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



**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. 4

### Variadores de velocidad - Fuentes trifásicas de corriente continua (parte 5)

¿Qué son y cómo se comportan los diodos rectificadores de una fuente trifásica de onda completa? Una explicación detallada instante a instante. Por Alejandro Francke

Pág. 12

### Nueva Reglamentación AEA para usos médicos

Salió la nueva edición del documento "AEA 90364-7-710: Locales para usos médicos y salas externas a los mismos". Dónde y cómo adquirir este importante documento

Pág. 14

### Nuevos paneles LED para aplicar y embutir de Jeluz

Jeluz presenta sus nuevos paneles LED para aplicar y embutir. Características y ventajas de estos novedosos productos. Por Jeluz S.A.C.I.F.I.A.

Pág. 16

### Programa para la Mejora del Factor de Potencia

La Resolución ENRE N° 85/2024, qué dice y cuáles son los objetivos principales de esta nueva medida del Ente Nacional Regulador de la Electricidad.

Pág. 18

### Sensores inductivos: principios de funcionamiento

Sensores inductivos: un informe completo sobre su funcionamiento. Además: usos, conceptos básicos y características principales. Por KDK Argentina

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



@EInstalador



@EInstalador

# 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.

**Programa Electro Gremio TV**

**Revista Electro Instalador**

**[www.comercioelectricos.com](http://www.comercioelectricos.com)**

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

## Un nuevo año de proyectos y trabajo

Comenzamos el tercer mes de un año 2024 con una panorama económico complicado y nuevos desafíos para todo el sector.

Esto no es una novedad, tampoco que tendremos que salir a afrontarlo para obtener los mejores resultados, ya que, detenernos a esperar que las cosas mejoren no es una opción.

Dentro de este marco, planificamos 2024 como si fuera el mejor.

Creemos que el optimismo razonable es el escalón imprescindible para elevarnos sobre los problemas que se nos presentan a diario, y una herramienta fundamental para superarlos.

Electro Instalador sigue creciendo y este año nos encontramos con nuevas oportunidades que no dejaremos pasar. Sin dudas CASE 2024 es una de ellas.

En esta ocasión, el Congreso Argentino de Seguridad Eléctrica tendrá como sede la provincia de Buenos Aires, siendo la ciudad de Mar del Plata el escenario elegido para convocar a los actores fundamentales de la Seguridad Eléctrica del país.

Nuestra elección se basó en la disponibilidad en infraestructura para eventos de este tipo, también por ser un nodo de muchas localidades que aportaran concurrencia, pero fundamentalmente, por la capacidad técnica y la vocación de Seguridad Eléctrica de sus profesionales con incumbencia en los temas fundamentales para el sector.

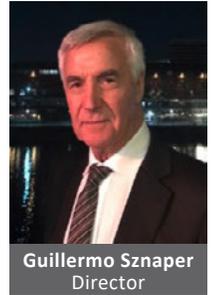
En próximos números ampliaremos información para que nuestros colegas puedan participar en forma presencial o remota. Mientras tanto, los invitamos a leer nuestro ejemplar y a visitar nuestro sitio web [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com).

Sigamos creciendo y apostando juntos por el desarrollo y la evolución de la seguridad eléctrica en nuestro país.

Guillermo Sznaper

Director

Electro Instalador/Mantenimiento eléctrico



**Guillermo Sznaper**  
Director

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



40W 80W 160W

INDUSTRIA

ARGENTINA

**LASER**  
REFLECTORES LED

[WWW.LUMENAC.COM](http://WWW.LUMENAC.COM)



# Variadores de velocidad: Fuentes trifásicas de corriente continua (parte 5)



En esta nota repasaremos que es un diodo rectificador y veremos cómo se comportan los diodos rectificadores de una fuente trifásica de onda completa instante a instante.

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

## Diodo rectificador

Al diodo rectificador también se lo conoce como **diodo semiconductor**, **diodo de estado sólido** o **diodo de juntura**; consta de una pequeña pieza de cristal semiconductor conectada, por medio de una soldadura, a dos terminales eléctricos de metal que permiten su conexión a un circuito.

El diodo es un componente electrónico de dos terminales que permite la circulación de la corriente eléctrica a través de éste en un solo sentido, bloqueando su paso en el sentido contrario. No sólo sirve para la circulación de corriente eléctrica sino que además la resiste y controla. Esto hace que el diodo presente dos posibilidades:

- Polarización directa, permite circular la corriente y
- polarización inversa, bloquea el paso de la misma.

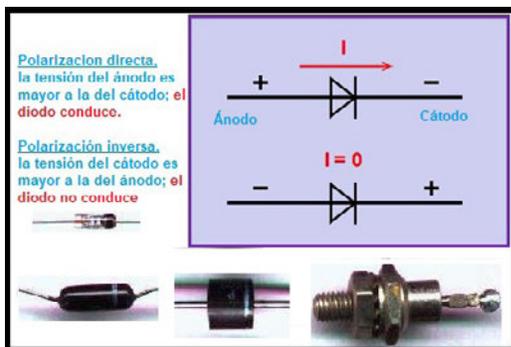


Figura 1 – Diodo rectificador semiconductor, base de toda fuente de corriente continua

## Fuentes trifásicas de corriente continua de onda completa

Una fuente trifásica de onda completa está compuesta por seis diodos rectificadores conectados en forma de pares, interconectados ánodo con ánodo. El punto de la interconexión de los ánodos se conecta

a una fase; uno de los cátodos forma el polo positivo de la fuente, y el otro el negativo.

Una vez que cada par está conectado a una fase diferente, disponemos de una fuente trifásica de corriente continua de onda completa.

La Figura 2 muestra el esquema de conexiones de una fuente trifásica de onda completa.

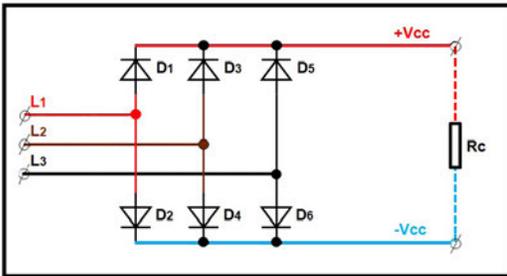


Figura 2 - Esquema de conexiones de una fuente trifásica de onda completa

Para facilitar el análisis del funcionamiento de esta fuente, utilizaremos los valores de la Tabla 1.

La Tabla 1 muestra los valores que adquiere cada una de las tensiones de línea del sistema trifásico que alimenta a la fuente, en base a la posición que tiene el campo magnético giratorio que las genera. Además, indica el tiempo que tarda en alcanzar esa posición y cuál es el ángulo que forma respecto de su posición en el instante inicial.

El valor de cada ángulo está mencionado según el sistema sexagesimal ( $^{\circ}$ ) que es el que todos conocemos y medimos con goniómetros, transportadores, escuadras o cartabones, y en radianes, que es el que responde al Sistema Internacional (SI) de medidas, utilizado en cálculos matemáticos de física.

En la tabla se destacan en color cuales son las posiciones analizadas.

Posición	Instante	Tiempo	Ángulo ( $\alpha$ )			Tensiones			
		t ms	$^{\circ}$	rad.	seno $\alpha$	e1 V	e2 V	e3 V	
0	Inicial	0.00	0	0	0.000	0.000	0	-87	87
1		0.83	15	$\pi/12$	0.262	0.259	26	-97	71
2	1	1.67	30	$\pi/6$	0.524	0.500	50	-100	50
3		2.50	45	$\pi/4$	0.785	0.707	71	-97	26
4		3.33	60	$\pi/3$	1.047	0.867	87	-87	0
5		4.17	75	$5\pi/12$	1.309	0.966	97	-71	-26
6	2	5.00	90	$\pi/2$	1.571	1.000	100	-50	-50
7		6.67	120	$2\pi/3$	2.094	0.867	87	0	-87
8	3	8.33	150	$5\pi/6$	2.618	0.500	50	50	-100
9		10.00	180	$\pi$	3.142	0.000	0	87	-87
10	4	11.67	210	$6\pi/5$	3.770	-0.500	-50	100	-50
11		13.33	240	$4\pi/3$	4.189	-0.867	-87	87	0
12		15.00	270	$3\pi/2$	4.712	-1.000	-100	50	50
13		16.67	300	$5\pi/3$	5.236	-0.867	-87	0	87
14		18.33	330	$11\pi/6$	5.760	-0.500	-50	-50	100
15	Final	20.00	360	$2\pi$	6.283	0.000	0	-87	87

Tabla 1 – Valores de tensiones de un sistema trifásico durante un ciclo.

## Instante inicial

En este instante aún no ha transcurrido tiempo ( $t_0 = 0$  ms). El campo magnético generador coincide con el eje de la bobina destinada a generar la tensión de Línea L1 ( $\alpha_0 = 0^\circ$ ); que es la elegida como referencia para el sistema.

Este instante se toma como instante inicial del ciclo del sistema trifásico de tensiones. Para nuestro caso se toma la frecuencia normalizada en la República Argentina que es de 50 Hz, por lo tanto, el período es  $T = 20$  ms.

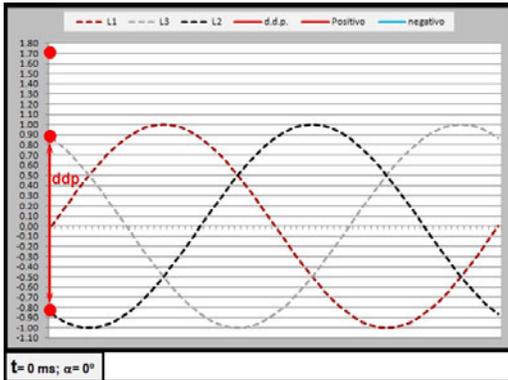


Figura 3 – Valor de tensión continua en el instante inicial,  $t = 0$  ms

En el instante inicial  $t_0 = 0$  ms el único diodo polarizado en forma directa es el D3, por lo tanto, es el único que conduce permitiendo el paso del potencial de la Línea L3 que en ese instante vale  $e_3 = 87$  V, decreciendo, al borne de salida de la fuente.

El diodo rectificador D1 no conduce porque el potencial de la Línea L1 en ese momento es nulo,  $e_1 = 0$  V, en crecimiento. A partir de ese instante su potencial crece positivamente pero el diodo D1 sigue sin conducir ya que está siendo bloqueado por el potencial superior de la Línea L3.

El diodo rectificador D4 está conectado al potencial de la Línea L2, que en ese momento es negativo con un valor de  $e_2 = -87$  V, disminuyendo, por lo tanto, está polarizado en forma inversa.

No debería conducir, pero, dado que su conexión está invertida, sí conduce, trasladando su potencial a la barra negativa; la diferencia de potencial entre las barras de la fuente es de:

$$\text{ddp} = \Delta u = e_3 - e_2 = 86,6 \text{ V} - (-86,6 \text{ V}) = 173 \text{ V}$$

Esta ddp es capaz de imponer una corriente a una carga conectada entre las barras de salida de la fuente. La intensidad de la corriente depende del valor de la carga.

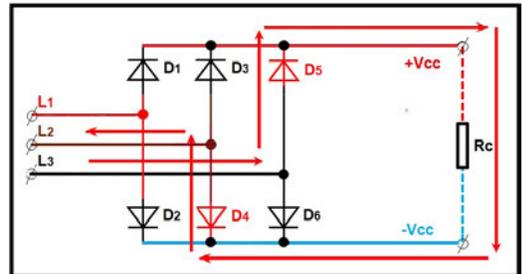


Figura 4 – Tensiones en una fuente trifásica de onda completa en el instante inicial,  $t = 0$  ms

## Instante uno

Ya ha transcurrido un tiempo de 1,67 ms ( $t_1 = 1,67$  ms). El campo magnético generador ahora forma un ángulo de  $30^\circ$  con el eje de la bobina la tensión de Línea L1 ( $\alpha_1 = 30^\circ$ ).

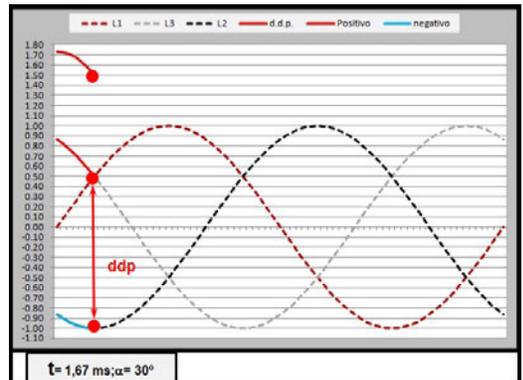
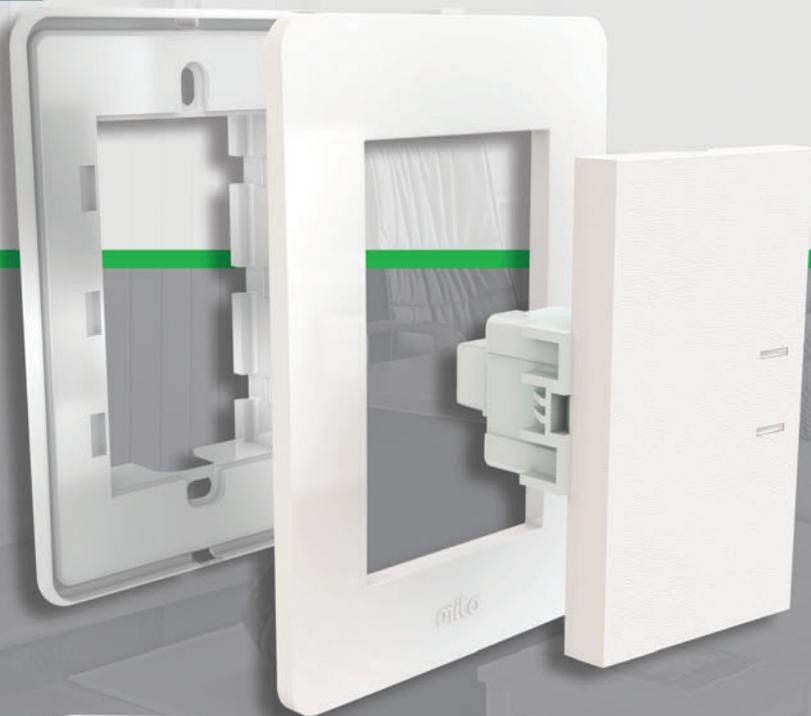


Figura 5 – Tensiones en una fuente trifásica de media onda en el instante  $t = 1,67$  ms

En este instante la Línea L1 (L1) y la Línea L3 (L3) tienen el mismo potencial  $e_1 = e_3 = 50$  V por lo que, durante un brevísimo instante (llamado infinitésimo según los matemáticos y físicos),

continúa en página 8 ▶

Diseño y  
calidad a  
tu alcance



Nuevos Productos

## Fichas



SALIDA LATERAL MANIJA  
NEGRA - BLANCA



SALIDA AXIAL  
NEGRA - BLANCA



SALIDA LATERAL PLANA  
NEGRA - BLANCA



los diodos rectificadores D1 y D5 conducen en paralelo; tras ese instante la Línea1 toma un valor más positivo que la Línea3, por lo que bloquea al diodo D5. De esta manera se produce una conmutación entre los diodos D1 y D3 sin interrupción.

Hasta los 1,67 ms el potencial de L3 prevalece sobre el de L1 y bloquea al diodo D1, tras ese instante la situación se invierte.

El diodo rectificador D4 se sigue comportando de igual forma, es decir, conduce.

Ahora la diferencia de potencial es  $ddp = \Delta u = e1 - e2 = 50 \text{ V} - (-100 \text{ V}) = 150 \text{ V}$

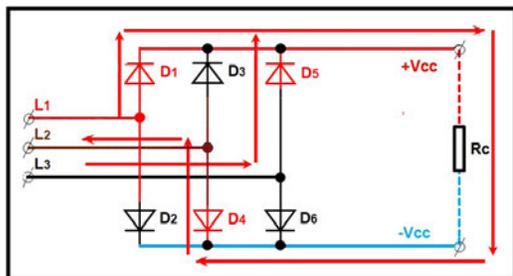


Figura 6 – Tensiones en una fuente trifásica de onda completa en el instante  $t = 1,67 \text{ ms}$

### Instante dos

Ha transcurrido más tiempo hasta alcanzar los 5 ms ( $t_2 = 5 \text{ ms}$ ). El campo magnético generador ahora forma un ángulo de  $90^\circ$  con el eje de la bobina la tensión de Línea L1 ( $\alpha_2 = 90^\circ$ ).

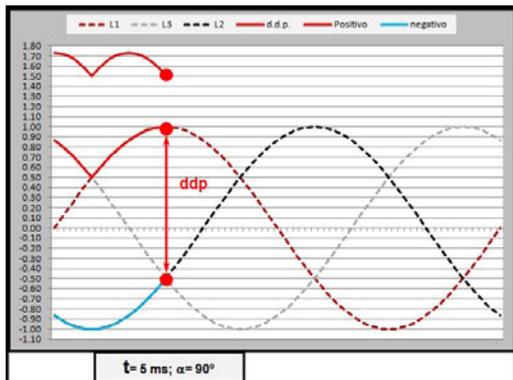


Figura 7 – Valor de tensión continua en el instante  $t = 5 \text{ ms}$

En este instante sólo la Línea1 (L1) tiene un potencial positivo  $e1 = 100 \text{ V}$  por lo que el diodo D1 conduce.

Los diodos D2 y D3 están polarizados inversamente.

Hasta el instante infinitesimalmente breve anterior a los 5 ms. el conjunto se comporta como en el caso anterior (ver Figura 8).

En el infinitésimo de los 5 ms se produce una conmutación como la ya descrita entre los diodos D4 y D6.

Esta situación se mantiene hasta los  $150^\circ$ .

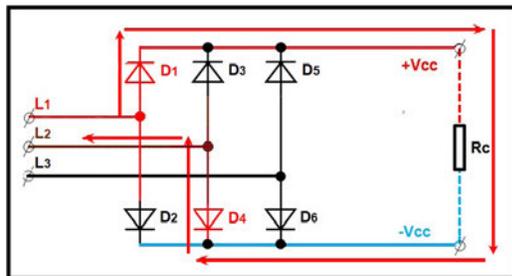


Figura 8 – Tensiones en una fuente trifásica de onda completa en el instante previo a  $t = 5 \text{ ms}$

Lo único que cambia es la diferencia de potencial entre las barras:

Para  $t = >5\text{ms}, < 6,67 \text{ ms}$ ;  $ddp = \Delta u = e1 - e2$   
 en  $t = 120^\circ = 86.6 \text{ V} - (-86.6 \text{ V}) = 173 \text{ V}$

Para  $t = >6,67\text{ms}, < 8,33 \text{ ms}$ ;  $ddp = \Delta u = e1 - e3$   
 en  $t = 150^\circ = 50 \text{ V} - (-100 \text{ V}) = 150 \text{ V}$

Para  $t = >8,33\text{ms}, < 11,67 \text{ ms}$ ;  $ddp = \Delta u = e2 - e1$   
 en  $t = 210^\circ = 100 \text{ V} - (-50 \text{ V}) = 150 \text{ V}$

### Instante tres

Ha transcurrido más tiempo y ha alcanzado los 8,83 ms ( $t_3 = 8,83 \text{ ms}$ ). El campo magnético generador ahora forma un ángulo de  $150^\circ$  con el eje de la bobina la tensión de Línea L1 ( $\alpha_3 = 150^\circ$ ).

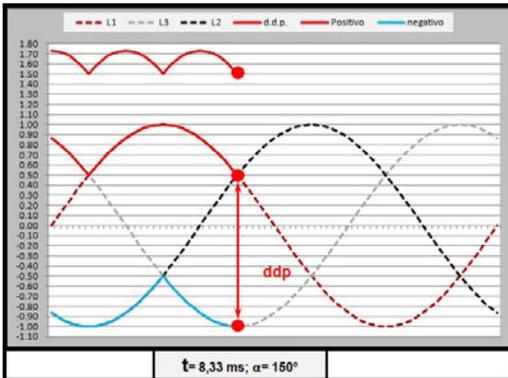


Figura 9 – Valor de tensión continua en el instante  $t = 8,83$  ms

A partir de los  $150^\circ$  la tensión de Línea L2 toma valores positivos, pero D3 no conduce por estar bloqueado por la tensión mayor de la Línea L1 que el diodo D1 permite pasar.

En este instante la Línea1 (L1) y la Línea2 (L2) tienen el mismo potencial  $e_1 = e_2 = 50$  V por lo que nuevamente durante un brevísimo instante (infinitésimo) los diodos rectificadores D1 y D3 conducen en paralelo; luego la Línea2 toma un valor más positivo que la Línea1, por lo que bloquea al diodo D1. De esta manera, otra vez se produce una conmutación entre los diodos sin interrupción.

A partir de los 6,67 ms el diodo rectificador D6 es el que conduce, y lo sigue haciendo hasta los 11,67 ms, que es cuando el diodo polarizado más negativamente es D2 correspondiente a la Línea1.

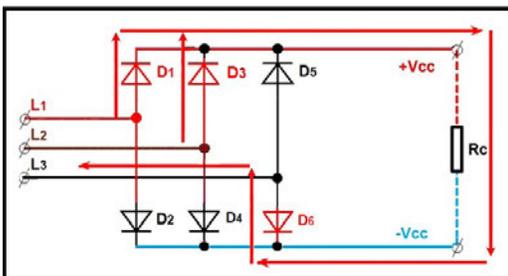


Figura 10 – Tensiones en una fuente trifásica de onda completa en el instante  $t = 8,83$  ms

## Instante cuatro

Ahora el tiempo transcurrido es de 11,67 ms ( $t_4 = 11,67$  ms). El campo magnético generador forma ahora un ángulo de  $210^\circ$  con el eje de la bobina la tensión de Línea L1 ( $\alpha = 210^\circ$ ).

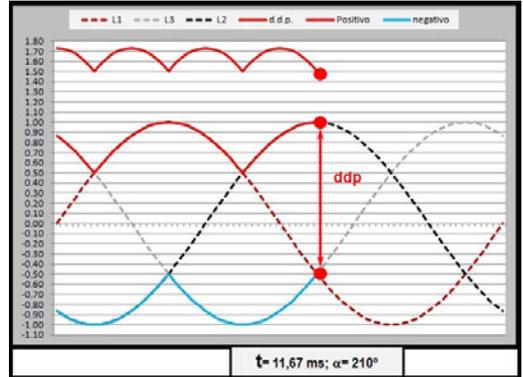


Figura 11 – Valor de tensión continua en el instante  $t = 11,67$  ms

En este instante sólo la Línea2 (L2) tiene un potencial positivo  $e_2 = 100$  V, por lo que el diodo D3 es el único que conduce.

Entre los diodos los diodos D2 y D6 se vuelve a producir una conmutación como las ya descritas en párrafos anteriores.

A partir de los  $210^\circ$  la tensión de Línea L3 toma valores positivos, pero D6 no conduce por estar bloqueado por la tensión mayor de la Línea L2 que el diodo D2 deja pasar.

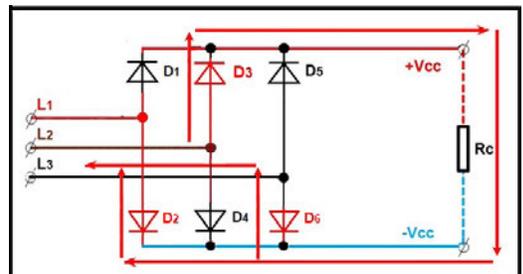


Figura 12 – Tensiones en una fuente trifásica de onda completa en el instante  $t = 11,67$  ms

## Final de ciclo

El ciclo termina cuando cada una de las tensiones que forman el sistema trifásico alcanzan los mismos valores que en el instante inicial, y eso se produce a los 20 ms ( $t_f = 20\text{ms}$ ). El campo magnético completa una vuelta formando un ángulo de  $360^\circ$  ( $\alpha_f = 360^\circ$ ).

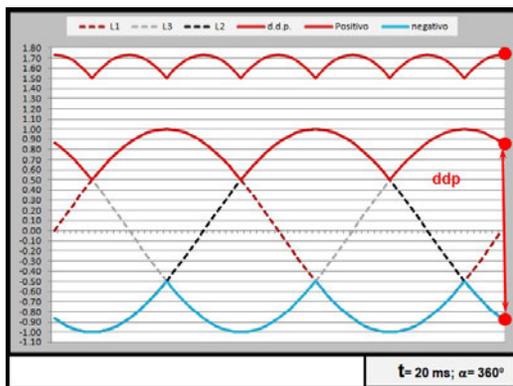


Figura 13 – Valor de tensión en el instante final,  $t = 20\text{ ms}$

El desarrollo de la tensión continua durante todo el ciclo puede observarse en la Figura 13. Como se ve, la corriente continua resultante de rectificar usando el método de alimentación trifásico conexión onda completa, es una corriente continua pulsante con una frecuencia seis veces mayor que la aplicada, en nuestro caso es de 300 Hz.

La Figura 13 muestra las dos principales ventajas del rectificador trifásico de onda completa frente a los otros métodos de rectificación mediante rectificadores semiconductores,

- Una mayor tensión de salida y
- una menor oscilación residual.

# electroinstalador

Recibí el resumen semanal de noticias, con las novedades del Sector eléctrico.

Suscribite al Newsletter

Todos

# LOS JUEVES

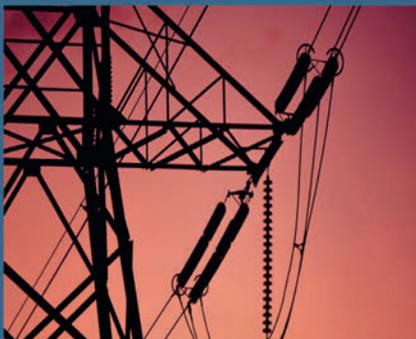
En tu email



**Cables y accesorios para redes de Baja y Media Tensión**



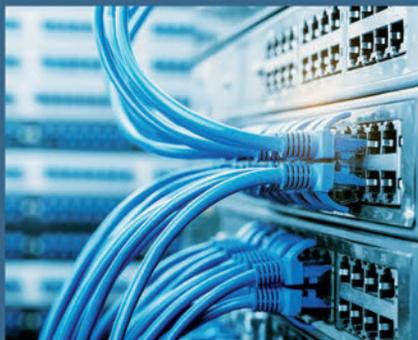
**Energías Renovables**



**Cables y accesorios para redes de Alta Tensión**



**Fibra Óptica**



**Redes Multimedia y Telecomunicaciones**



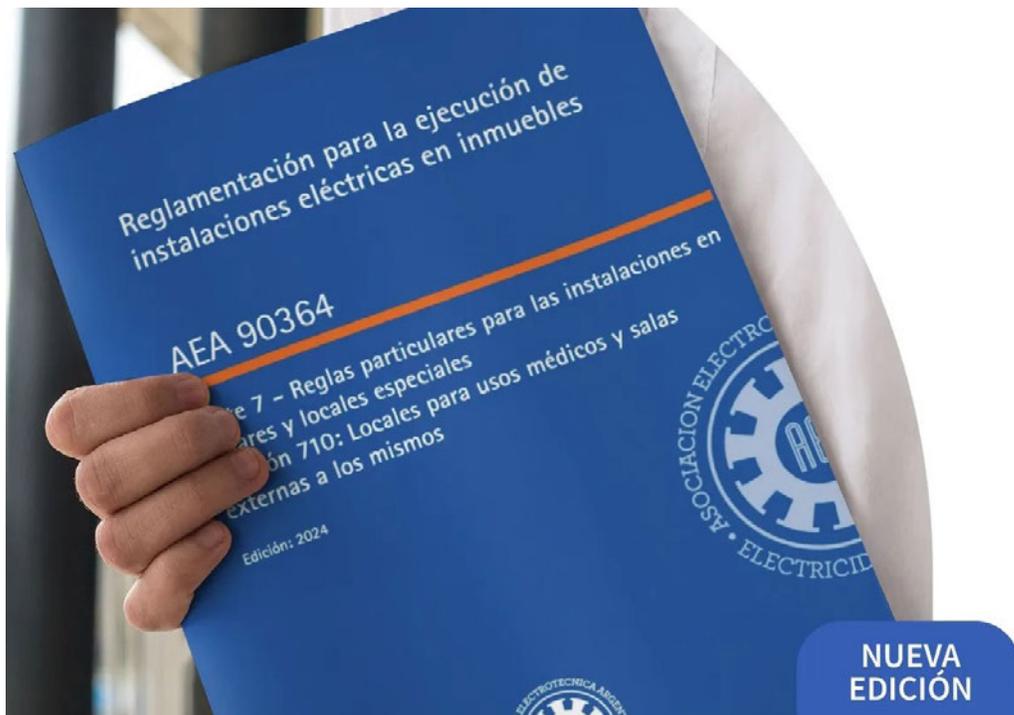
**Exploración y Producción Oil & Gas**

**Una Empresa,  
múltiples soluciones.**

**ar.prysmian.com**



## Nueva Reglamentación AEA para usos médicos



**Ya se encuentra disponible la nueva edición del documento  
“AEA 90364-7-710: Locales para usos médicos  
y salas externas a los mismos”**

La Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) publicó la nueva edición de la Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles: “AEA 90364: parte 7-710: Locales para usos médicos y salas externas a los mismos”.

La sección 710 de AEA 90364 establece los requisitos mínimos a cumplir para el proyecto, instalación, montaje, puesta en marcha, operación, control y ensayos de las instalaciones eléctricas en locales para uso médico.

Este reglamento, así como los demás que edita la AEA, se puede adquirir desde la página de la Asociación, en versión digital e impresa.

Ya sea que se desee adquirir el documento digital formato multiplataforma (sólo para su visualización en línea), o el documento impreso, se deberán completar los datos solicitados, y luego el sector de ventas se contactará a la brevedad para proceder a finalizar su compra.

La **Asociación Electrotécnica Argentina (AEA)** es una organización sin fines de lucro fundada el 18 de octubre de 1913 por Jorge Newbery conjuntamente con otros 25 profesionales de la ingeniería con el objetivo de fomentar el desarrollo de todos los campos de la Electrotecnia en la República Argentina.

Su función es el estudio e información de los aspectos teóricos de la Ingeniería Eléctrica, como así también para el establecimiento de reglamentaciones y prácticas, según las reglas del buen arte, en todo lo referente a las aplicaciones tecnológicas y a los avances e innovaciones en este campo dentro de la República Argentina.

La Asociación Electrotécnica Argentina, a través del Comité Electrotécnico Argentino, (CEA) forma parte de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) conjuntamente con el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM).

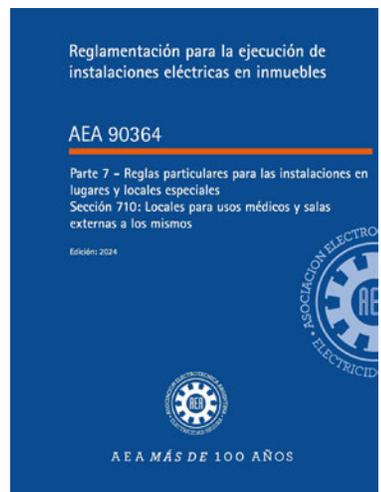
Los miembros que componen la AEA son profesionales de la ingeniería y técnicos independientes, que forman la base societaria, y los socios colectivos, integrados por entidades nacionales y provinciales, empresas privadas y públicas, y universidades, todos ellos vinculados con la actividad del sector eléctrico.

La AEA se gobierna a través de su Comisión Directiva que a los efectos de conservar el equilibrio de intereses es plurisectorial, compuesta por miembros votados por sus asociados y que desarrolla sus tareas a través de comisiones internas, además de las del Comité Electrotécnico Argentino (CEA).

**Las actividades que desarrolla la AEA son las siguientes:**

- \* Capacitación general en el campo de la electrotecnia.
- \* Certificación de personas.
- \* Elaboración de documentos normativos relacionados con el proyecto, ejecución, operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas y sobre sus distintos aspectos relacionados.
- \* Atender consultas particulares y judiciales sobre la interpretación de documentos normativos asociados a la actividad.

**Para mayor información, consultar el sitio web de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) [www.aea.org.ar](http://www.aea.org.ar)**



# Nuevos paneles LED para aplicar y embutir de JELUZ

The logo for JELUZ, featuring a stylized lightning bolt icon to the left of the brand name in a bold, teal, sans-serif font.

Línea  
Iluminación | LED

[jeluz.net](http://jeluz.net)

La iluminación es la clave para crear ambientes acogedores y eficientes en cualquier espacio. En este sentido, presentamos una innovación en tecnología de iluminación: los nuevos paneles LED para aplicar y embutir.

Por Jeluz S.A.C.I.F.I.A.  
[www.jeluz.net](http://www.jeluz.net)

## Características Principales

*Versatilidad de Aplicación:* Estos paneles han sido diseñados para adaptarse a una amplia gama de necesidades de iluminación. Disponibles en formato circular o cuadrado, ofrecen dos opciones de diseños tanto en la instalación superficial para una apariencia

moderna como en el montaje empotrado para una integración perfecta con techos o paredes. Esta versatilidad única permite ajustarse a la estética y funcionalidad deseadas, facilitando su incorporación en cualquier tipo de diseño interior.

A continuación, se muestran las formas geométricas y aplicaciones disponibles:

**Para aplicar:**



**Para embutir:**

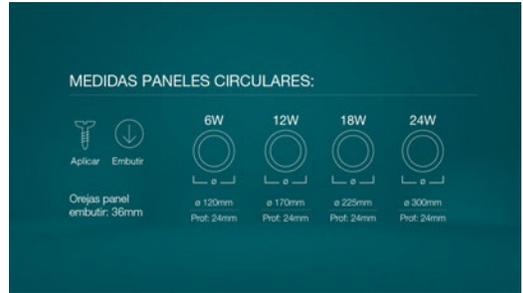


*Iluminación Eficiente y Uniforme:* Gracias a la distribución uniforme de la luz, brindan una iluminación brillante y sin deslumbramientos. Disponibles en colores cálidos y fríos, proporcionando una luz uniforme y agradable en cualquier entorno.

*Eficiencia Energética y Durabilidad:* Los paneles LED son conocidos por su eficiencia energética, lo que no solo reduce el consumo, sino que también contribuye a un menor impacto ambiental. Además, su larga vida útil garantiza una inversión a largo plazo.

**Medidas:**

- Paneles LED circulares:



- Paneles LED cuadrados:



Estos paneles son la elección perfecta para cocinas, salas de estar, dormitorios, oficinas, pasillos, tiendas y otros espacios donde la iluminación juega un papel crucial en la estética y funcionalidad del entorno.

Descubre cómo estos paneles pueden transformar tu espacio y proporcionar la iluminación perfecta que estás buscando.

Si deseas conocer más detalles técnicos sobre estos productos, te invitamos a acceder al catálogo Iluminación LED visitando:

**www.jeluz.net**

## Programa para la Mejora del Factor de Potencia



Por Resolución ENRE N° 85/2024, el Ente Nacional Regulador de la Electricidad dispuso el “Programa para la Mejora del Factor de Potencia”. El programa está destinado a los usuarios de las categorías tarifarias T1, T2 y T3 de EDENOR y EDESUR.

El objetivo de la Resolución ENRE N° 85/2024 es atender las necesidades de un sistema que se encuentra al límite de su capacidad y que, ante circunstancias de alta demanda, se ve superado.

Tal como informan en un comunicado desde el Portal oficial del Estado argentino: “la normativa establece una modificación en el límite del factor de potencia inductivo, pasando del actual valor de 0,85 (un parámetro en vigencia desde hace más de 60 años), a un nuevo valor de 0,95, en sintonía con las normativas que rigen a nivel internacional, e incluso de aplicación actual en jurisdicciones provinciales y municipales de la República Argentina”.

A su vez o, como destaca en el citado comunicado “la Resolución prevé para los usuarios de la categoría tarifaria T1 (pequeñas demandas) y T2 (medianas demandas) de EDESUR y EDENOR una mejora del factor de potencia en los puntos de consumo de edificios de propiedad horizontal o conjuntos inmobiliarios. La misma se llevará a cabo mediante la instalación de un equipo de corrección automático que mida el valor que se registra a nivel de la acometida

general, mejorando el factor de potencia de la demanda conjunta de todos los usuarios”.

En esta misma línea el comunicado señala que: “este programa permitirá la recuperación de capacidad en cables y transformadores; una disminución de los cortes de servicio; una reducción de las pérdidas de potencia y energía en las redes de distribución; menores caídas de tensión en las redes; y una extensión en la vida útil de instalaciones por menor carga y calentamiento”. Asimismo, el comunicado cita las palabras del Interventor del ENRE, Darío Arrué, quien señaló que: “la Resolución busca mejorar la eficiencia y confiabilidad del sistema de distribución. Se trata de una medida que forma parte de un conjunto de acciones tendientes a salir de la emergencia energética en que nos encontramos”.

**Fuente: Portal oficial del Estado argentino**  
[www.argentina.gob.ar](http://www.argentina.gob.ar)

electroinstalador

Para más información, y ver la Resolución 85 / 2024 completa, consultar el sitio web:  
[www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

# 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)

## Sensores inductivos: principios de funcionamiento



**La automatización es difícilmente concebible sin sensores inductivos, ya que requiere la detección sin contacto de objetos metálicos**

Por KDK Argentina  
[www.kdk-argentina.com](http://www.kdk-argentina.com)

Los sensores inductivos son utilizados tanto en la fabricación de maquinaria como en la producción electrónica, la industria automotriz, alimenticia, del plástico y muchas otras. Pueden ser utilizados para controlar el movimiento de piezas, verificar la presencia y la posición de componentes metálicos o activar dispositivos en procesos automatizados.

En entornos de embalaje y manipulación de materiales, estos sensores son ampliamente utilizados para detectar la presencia de envases o productos metálicos en líneas de producción.

También se emplean en sistemas de seguridad industrial para la detección de objetos metálicos en áreas peligrosas. Pueden utilizarse para detener o cambiar el funcionamiento de la maquinaria en caso de que se detecte la presencia de un objeto no deseado.

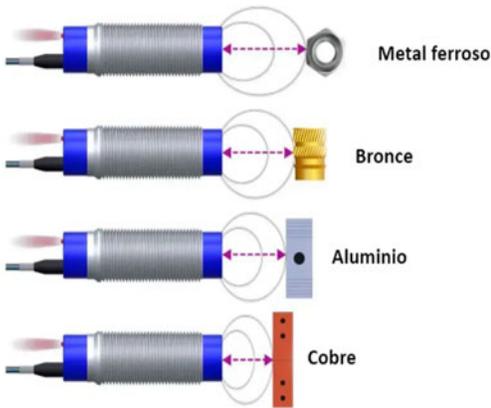
En aplicaciones robóticas son muy utilizados para detectar la posición de herramientas, piezas o componentes metálicos. Esto es esencial para garantizar el funcionamiento eficiente de la maquinaria y evitar colisiones.



## Conceptos básicos

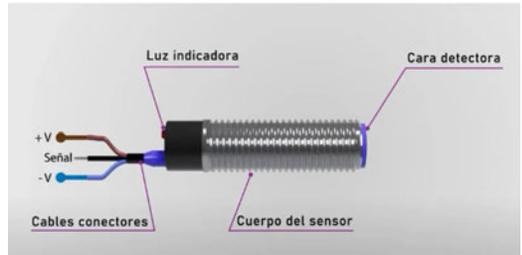
Un sensor inductivo es un dispositivo electrónico que puede detectar objetos metálicos ferrosos a una distancia determinada sin contacto físico.

Algunos sensores inductivos también pueden detectar objetos de metales no ferrosos como latón, aluminio y cobre, aunque el rango o distancia de detección de un sensor inductivo en objetos de material no ferroso disminuye la distancia de detección según el material del objeto.



El funcionamiento de los detectores de proximidad inductivos se basa en la interacción entre los conductores metálicos con su campo alterno electromagnético.

Las cuatro partes externas principales de un sensor inductivo son la cara del sensor, el cuerpo del sensor, la luz indicadora y los cables conectores.



Dentro del cuerpo del sensor es donde se encuentra el circuito que hace que el sensor funcione. En él encontramos una bobina, un oscilador, el circuito disparador y el circuito de salida.

El oscilador de corriente permite que la bobina genere un campo electromagnético. De esta manera cuando el objeto metálico entra en el campo electromagnético una corriente de inducción o corriente de Foucault fluye en el objeto metálico debido a la inducción electromagnética.

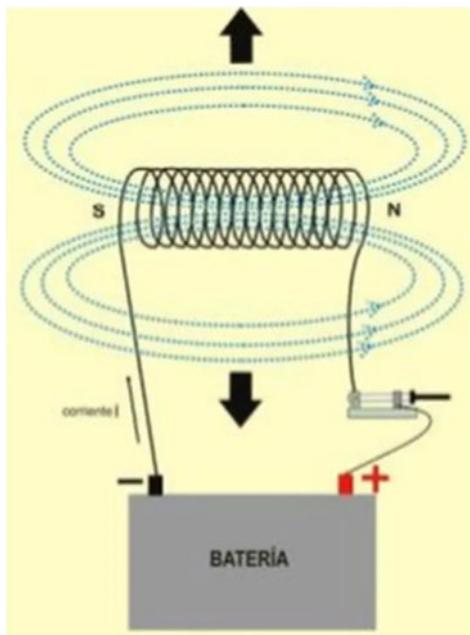
En la medida que el objeto se acerca al sensor aumenta el flujo de corriente de inducción lo que hace que aumente la carga en el circuito de oscilación entonces la oscilación se atenúa o se detiene.

El sensor detecta este cambio en el estado de oscilación con el circuito de detección de amplitud y emite una señal de detección.

Esta señal puede ser utilizada para activar o desactivar dispositivos y ser enviada a relés, PLCs (Controladores Lógicos Programables) u otros componentes en un sistema automatizado.

### Bobina Eléctrica

Es un conductor en disposición de aros superpuestos que genera un campo electromagnético con el paso de corriente.



### Circuito de Conmutación

Un interruptor conmuta la conexión entre dos puntos: A y B. Su lógica se define según su estado en reposo.

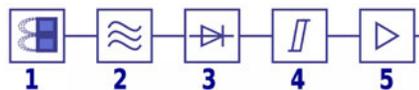


El principal uso del sensor inductivo es detectar la presencia de metales:



### Grupos Funcionales

Los grupos funcionales del detector de proximidad de los sensores son los siguientes:



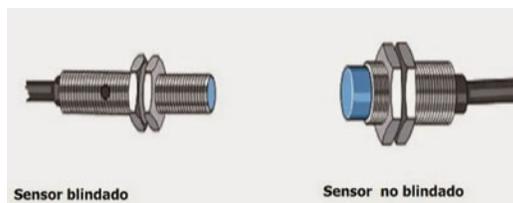
- Elementos de un sensor inductivo básico.
1. Sensor de campo
  2. Oscilador
  3. Demodulador
  4. Flip-flop
  5. Salida

### Tipos de sensores inductivos

Los sensores inductivos están disponibles en muchas configuraciones diferentes. Por ejemplo, pueden ser blindados o no blindados. Un sensor es blindado si es que su bobina que se encuentra en la parte interior tiene un blindaje metálico.

#### Características:

- Especiales para posicionamiento.
- Distancias más cortas de detección.
- El sensado se limita al frente del sensor.



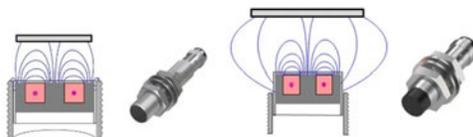
Los sensores no blindados generalmente tienen una mayor distancia de sensado que los sensores blindados y son más usados en detección de presencia.

### Rasantes y no rasantes

La instalación de los sensores puede ser enrasada, si es que se trata de un sensor blindado.

En este caso la cara del sensor va al ras de la estructura metálica donde es instalado, ya que la estructura metálica no afecta su funcionamiento.

Si el sensor no está blindado, su instalación necesariamente tiene que ser no enrasada.



### Normalmente abierto o normalmente cerrado

Si un objeto metálico se acerca al sensor normalmente abierto éste detecta el objeto y cierra su contacto enviando una señal de nivel alto a su salida.

En un sensor normalmente cerrado, éste detecta el objeto y abre su contacto enviando una señal de nivel bajo a su salida

**Alcance Nominal**

Existen sensores con alcance regular (1x), doble (2x), triple (3x) y cuádruple (4x) en función al tamaño de la cara del sensor

Ej. **Sensor inductivo M12 rasante**

Alcance: 2 mm (1x)

Alcance: 4 mm (2x)

**Factor de Corrección**

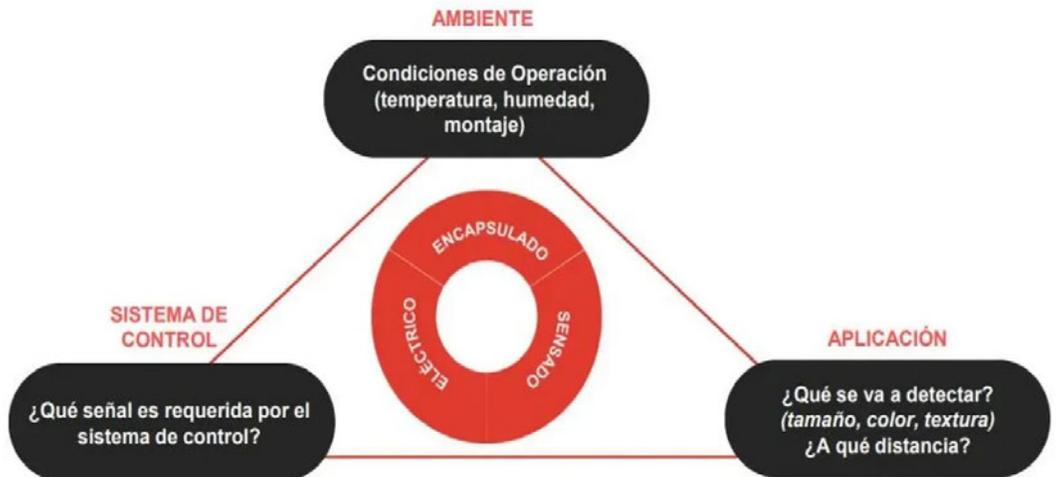
El alcance del sensor se puede ver modificado por el tipo de metal que está detectando. Esto se le llama Factor de corrección.

- Detectan los objetos sin tener contacto alguno.
- Poseen una alta frecuencia de conmutación.
- Tiene mayor precisión que otros sensores.
- Poseen un mayor ciclo de conmutación.
- Consumen poca electricidad.
- Son resistentes a los ambientes industriales: al no tener piezas móviles son resistentes al desgaste, a la suciedad y generalmente son a prueba de cortocircuitos.
- No poseen zonas ciegas.

Material	Factor de corrección	Material	Factor de corrección
Acero	1.0	Aluminio	0.35 – 0.45
Cobre	0.25 – 0.45	Acero inoxidable	0.60 – 1.00
Latón	0.35 – 0.50	Niquel	0.65 – 0.75

**Formatos y Modelos:**

**Ventajas de los Sensores Inductivos**



## 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 Víctor, desde Bolivia:** *En la edición de octubre 2015 se editó el tema arranque estrella-triángulo con inversión de marcha. Sólo logré descargar el circuito de potencia me falta el circuito de control. ¿Será que me puede enviar a mi correo una copia de circuito de control?*

### Respuesta:

Le informamos que el objetivo de nuestra publicación es el de informar, mostrar novedades, capacitar y, cuando es posible, apoyarlo en la búsqueda de fallas.

En este sentido queremos comunicarle que no realizamos tareas de ingeniería ni asesoramiento al respecto, ya que estas tareas suelen ser particulares de cada proyecto, y son responsabilidad del director del mismo.

Es por eso que en nuestras revistas solemos no publicar el circuito de comando.

En el más simple ejemplo de automatización, el circuito de arranque y parada por el método directo de un motor mediante un contactor, hay que tomar dos decisiones fundamentales, que casi siempre tienen la misma respuesta;

- Qué debe suceder si se oprimen los dos botones (el de arranque y el de parada) simultáneamente, ¿el motor debe arrancar o debe permanecer parado?
- Si actúa el relé de sobrecargas el motor ¿debe ser desconectado o simplemente se debe dar una alarma de aviso? Y entre muchas otras,
- ¿Será necesario un relé de sobretemperatura mediante sensores PTC?, ¿cuáles otras condiciones de arranque y/o parada se deben cumplir para que se efectivice el arranque?

En un inversor de marcha hay que decidir si:

- ¿Se permite la contramarcha inmediata o hay que oprimir previamente el pulsador de parada?
- ¿Qué pasa si se oprimen ambos pulsadores de marcha simultáneamente, ¿debe primar, la marcha, la contramarcha o ninguna debe funcionar, se debe comunicar una alarma?





# 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)



@Electroinstalador



@einstalador



@einstalador

# 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>\$22.500</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$22.000</b>

Canalización embutida de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$22.000</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$21.500</b>

Canalización a la vista metálica (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$21.500</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$21.000</b>

Canalización a la vista de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$21.000</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$20.500</b>

Instalación de cablecanal (20x10) (costo por metro)	
Para tomas exteriores .....	<b>\$5.900</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>\$14.300</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$13.900</b>

Recableado (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$17.900</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$17.000</b>
(Mínimo sacando y recolocando artefactos)	
<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>\$40.000</b>

Colocación de artefactos y luminarias (costo por unidad)	
Artefacto tipo (aplique, campanillas, spot dicroica, etc.) ..	<b>\$14.400</b>
Luminaria exterior de aplicar en muro (1p x 5 ó 1p x 6) .....	<b>\$20.200</b>
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u. ....	<b>\$23.900</b>
Instalación de luz de emergencia .....	<b>\$19.300</b>
Ventilador de techo con luces .....	<b>\$42.700</b>
Alumbrado público. Brazo en poste .....	<b>\$80.500</b>
Extractor de aire en baño .....	<b>\$69.700</b>

Acometida	
Monofásica (con sistema doble aislación sin jabalina) .....	<b>\$90.100</b>
Trifásica hasta 10 kW (con sistema doble aislación sin jabalina) ..	<b>\$128.400</b>
Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m .....	<b>\$115.000</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>\$42.200</b>

Colocación/Instalación de elementos de protección y comando	
Interruptor diferencial bipolar en tablero existente .....	<b>\$36.300</b>
Interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente .....	<b>\$47.900</b>
<i>Incluye:</i> revisión y reparación de defectos (fugas de corriente a tierra).	
Protector de sobretensiones por descargas atmosféricas	
Monofásico .....	<b>\$60.300</b>
Trifásico .....	<b>\$82.200</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>\$35.900</b>
Trifásico .....	<b>\$44.300</b>
<i>Incluye:</i> instalación de relé monitor de sub/sobretensión, contactor o bobina de disparo para interruptor termomagnético.	
Contactador inversor para control de circuitos esenciales y no esenciales .....	<b>\$74.500</b>
<i>Incluye:</i> instalación de dos contactores formato DIN con contactos auxiliares para enclavamiento.	
Pararrayos hasta 5 pisos (hasta 20 m) .....	<b>\$630.000</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>\$20.368</b>
Oficial electricista .....	<b>\$16.512</b>
Medio oficial electricista .....	<b>\$14.584</b>
Ayudante .....	<b>\$13.328</b>
<b>Salarios básicos sin adicionales, según escala salarial UOORA.</b>	

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>

# COSTOS DE MANO DE OBRA

## 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.

**ESCANEA**  
EL CÓDIGO QR  
CON TU CELULAR



**Y MIRÁ LOS COSTOS**



# Medición Colectiva

## Características técnicas:

**Gabinetes modulares multimedidores monofásicos y trifásicos para viviendas multifamiliares o locales comerciales tarifas 1 y 2 hasta 30kW.**

Fabricados y homologados en cumplimiento con las especificaciones técnicas de las compañías distribuidoras de energía, las regulaciones normativas vigentes y las sugerencias brindadas por la AEA. Todos bajo los estrictos requerimientos y controles del proceso de aseguramiento de la calidad de Conextube.

Disponibles en clasificación IP44 e IP65 a pedido.

- Acoplables por barras.
- Todas las envolventes se encuentran certificadas bajo las normas IRAM e IEC
- Alta resistencia a los rayos U.V.

CON DIF



SIN DIF



Visita nuestra página web

