



# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741



Necochea 226 - (A4400CMD)  
Salta - Argentina



Tel.: 0387 4222446  
WhatsApp: 54 9 387 410 4553



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



Lunes a Viernes de 09:00hs. a 16:00hs.  
Sábados de 9:00hs. a 13:00hs.



# Alta Calidad de fabricación bajo Normas Internacionales



Industria  
Argentina

**Voltímetro digital** para tablero 22mm / 220 y 380 Vca y otras tensiones

**Amperímetro digital** para tablero 22mm / 0-99 Aca

**Voltímetro digital** enchufable para 220 Vca

**Voltímetro digital** para riel din / 220 y 380 Vca y otras tensiones

**Elementos de señalización LED.** 12, 24, 48, 110 Vca/cc y 220 y 380 Vca

Más de 70 años en el mercado eléctrico argentino

# Vefben®

Rodríguez Peña 343 - Ramos Mejía BA - [www.vefben.com](http://www.vefben.com) - [vefben@vefben.com](mailto:vefben@vefben.com) - (011) 4656-8210 / 4658-9710



/ElectroInstalador



@Elnstalador



@Elnstalador

# Sumario

N° 186 | Marzo | 2022

## Staff

Director

**Guillermo Sznaper**

Producción Gráfica

**Grupo Electro**

Impresión

**Gráfica Sánchez**

Colaboradores Técnicos

**Alejandro Francke**

**Carlos Galizia**

Información

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

Capacitación

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

Consultorio Eléctrico

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

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



**grupoElectro**  
El primer multimedia del sector eléctrico

**electro instalador**

Revista Técnica para el Sector Eléctrico

Buenos Aires - Argentina

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

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

ISSN 1850-2741

Distribución Gratuita.

Pág. 2

**Editorial: La Seguridad Eléctrica no puede postergarse**

El caso de la Ley de Seguridad Eléctrica de la provincia de Córdoba debe ser tenido en cuenta a la hora de pensar el proyecto de una Ley Nacional.

Pág. 4

**FEDECOR: "No debería Prorrogarse la Ley de Seguridad Eléctrica en 2022"**

En los últimos meses hubo varios casos de personas electrocutadas en Córdoba. Y también hubo un intento de volver a prorrogar la Ley de Seguridad Eléctrica; la Federación de Electricistas de Córdoba se opone a esto y nos cuentan todo lo ocurrido.

Pág. 8

**El gran crecimiento de EHAP**

Los Electricistas Habilitados Agrupados de Punilla cuadruplicaron sus asociados en apenas dos años. Y en esta entrevista, nos cuentan cuál fue la receta de su éxito.

Pág. 10

**Estado del Arte de la Tecnología de generación de energía eléctrica utilizando la luz solar - Parte 3**

La energía solar es un tema muy interesante y complejo, que analizaremos en profundidad en esta serie de artículos.

Por Secretaría de Gobierno de Energía del Ministerio de la Nación Argentina

Pág. 14

**Variadores de velocidad – Señalización con variador de frecuencias**

En la presente nota vemos las distintas formas de señalización con un variador de frecuencias. Por Alejandro Francke

Pág. 18

**Conozcamos su obra 1– Un Cable a Tierra**

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

Pág. 20

**Mirá los cursos que se vienen en Siemens Cerca Web**

Te presentamos el cronograma de los cursos de marzo y abril del programa Siemens Cerca Web

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.

## La Seguridad Eléctrica no puede postergarse

La Ley de Seguridad Eléctrica de la Provincia de Córdoba se aprobó en 2015. En aquel momento el sector eléctrico estuvo muy contento por tan importante logro. Pero también dijimos que era solo el primer paso y que había que estar atentos a lo que venía.

Lo que vino, lamentablemente, fueron años de demoras y compromisos no cumplidos. Incluso hubo nuevas leyes que prorrogaron la aplicación de la Ley 10.281.

Para conocer en detalle esta situación lo mejor es hablar con los profesionales cordobeses. Y eso hemos hecho. En esta edición les traemos una entrevista y un espectacular comunicado de la Federación de Electricistas de Córdoba (FEDECOR), que han trabajado muchísimo en nombre de la Ley, y que buscan que no haya ninguna prórroga más.

Hace años, cuando se aprobó la Ley, dijimos que Córdoba debía ser un espejo para otras provincias. Y lo mismo puede decirse a nivel país: una Ley Nacional de Seguridad Eléctrica debe analizar la experiencia cordobesa.

Ni la Ley ni la Seguridad Eléctrica deben postergarse.



Guillermo Sznaper  
Director





DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



LED

# ILUMINACION SOLAR 2022



LED



## FEDECOR: “No debería prorrogarse la Ley de Seguridad Eléctrica en 2022”



**En los últimos meses hubo varios casos de personas electrocutadas en Córdoba. Y también hubo un intento en prorrogar la Ley de Seguridad Eléctrica 10281 por dos años. La Federación de Electricistas de Córdoba (FEDECOR) se opone a una posible prórroga y nos cuentan todo lo ocurrido.**

La historia de la Ley de Seguridad Eléctrica de Córdoba es tan compleja como interesante. La Ley fue sancionada en 2015, pero entró en vigencia recién en 2017. Y en 2019 se sancionó una prórroga sobre algunos artículos de la misma, dando más tiempo a Municipios y Comunas para adecuar sus instalaciones.

En diciembre de 2021 hubo un intento de realizar una segunda prórroga y esto fue rechazado fuertemente por la Fundación Relevando Peligros, en conjunto con la Federación de Electricistas de Córdoba (FEDECOR).

Para conocer más al respecto, hablamos con Diego Brunelli, presidente de FEDECOR. “El 1ro de diciembre de 2021 venció la prórroga de la Ley, por lo que volvió la plena vigencia de la Ley. Hubo intentos en la Legislatura para sancionar otra prórroga. Justo en ese momento hubo casos de personas electrocutadas que fueron cubiertos por las noticias, y eso hizo que no pudieran aprobar la prórroga. Y lo que buscamos ahora es que no se suceda la presentación de un nuevo proyecto de prórroga en 2022. Queremos que la Ley de Seguridad Eléctrica N°10281 funcione en forma plena, y que las instalaciones eléctricas sean seguras, por el bienestar de todos los cordobeses”.

El caso es realmente muy interesante y deja en claro que la sanción de una Ley es apenas el primer paso y que luego se debe luchar por su aplicación.

**Esta es la Carta Pública que FEDECOR le envió a los Legisladores de la Provincia de Córdoba:**

**“Quienes suscriben en representación de las ASOCIACIONES Y CÁMARAS que conforman la Federación de Electricistas de Córdoba, llegamos a ustedes a fin de hacerles llegar la siguiente solicitada, en virtud a los últimos acontecimientos públicos por hechos recientes de casos de personas que sufrieron descargas eléctricas en espacios públicos.**

**Desde el principio de los tiempos, fuimos capaces de agruparnos en sociedades organizadas en busca de mantenernos seguros conviviendo con normas implícitas o tacitas que luego se fueron convirtiendo en leyes; esto fue siempre igual, nos referimos a tomar recaudos, medidas o acciones que busquen adecuar situaciones de peligro una vez que se ha consumado una desgracia que podría haberse evitado.**

continúa en página 6 ▶





Prysmian  
Group

# Toda la energía y seguridad que requiere la industria minera. **PRYSMIAN GROUP.**

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

[latam.prysmiangroup.com](http://latam.prysmiangroup.com)

Para obtener más  
información, visite:



**Prysmian**

A Brand of Prysmian Group



Tal es el caso de Luciano Aranda, un adolescente de 14 años (y anteriormente y en base a quien se forjó la actual ley de Seguridad eléctrica de la provincia de Córdoba JUAN ACIAR, allá por el año 2009), como víctimas de la decidia y egoísmo de unos pocos, la falta de empatía de otros y de todos nosotros que vemos pasar víctimas o damnificados que se convierten en simples y frías estadísticas, sin ponernos en el lugar de las familias que quedan destruidas con un gran vacío y dolor que JAMÁS se llenará.

Es fácil tomar decisiones desde atrás de un escritorio sin tener en consideración, por desconocimiento de las consecuencias, por el sólo hecho de atender o responder a intereses económicos o políticos, sean públicos o privados, dejando al azar potenciales riesgos (que siguen tomando víctimas) que se pueden evitar.

En 2015 celebramos con júbilo la sanción de la Ley 10281 de Seguridad Eléctrica de la Provincia de Córdoba, no sólo porque nuestra provincia fue vanguardista en la sanción de la misma, sino porque todos los colores políticos votaron unánimemente demostrando y comportándose a la altura de una casta política inteligente.

Hubo que armarse de paciencia hasta el 1° de diciembre de 2017 para que entrara en vigencia, se capacitara a las distintas categorías de electricistas que promovía la Ley y así, una vez habilitados pudieran ejercer la norma en vigencia en el ámbito de la geografía provincial; y entonces cuando la incipiente reticencia de la población a ajustarse a derecho con lo exigido por la mencionada Ley, se sucede el primer golpe que fue la sanción de la prórroga parcial de la Ley 10281 por intermedio de la Ley 10670.

A todo esto, los estados provincial y municipales, más una parte de los privados, tuvieron la oportunidad desde el 2015, que se sanciono la Ley 10281, y desde el 1° de diciembre de 2017 cuando entró en vigencia, un plazo de dos años, hasta el 1 de diciembre de 2019 para realizar las adecuaciones de instalaciones comprendidas en el artículo número 7 de la ley 10281 (“Los municipios,

comunas o titulares de instalaciones de alumbrado público o señalización existentes, deben adecuar dichas instalaciones a la normativa dictada por la Autoridad de Aplicación a tal fin en el plazo de dos (2) años contados a partir de la entrada en vigencia de la referida normativa, acreditándolo ante la correspondiente distribuidora mediante la presentación del Certificado de Instalación Eléctrica Apta”).

Sobran los dedos de las manos para contar quienes se ajustaron a derecho. El 6 de diciembre de 2019, y sin contemplación de las reuniones (pocas) a las que pudimos asistir con la comisión que llevaba el proyecto de prórroga parcial de la Ley 10281 donde se expusieron las razones (hoy a la vista de los hechos de público conocimiento) de porque se necesitaba plena vigencia para evitar potenciales accidentes, se sanciono la Ley 10670 prorrogando por dos años parcialmente la Ley de marras y volviendo a otorgar plazo hasta el 1° de diciembre de 2020 la presentación de los ya mencionados proyectos de adecuaciones. Nuevamente se ignoraron los plazos.

En diciembre 2021, pese a los esfuerzos de la Federación de Electricistas de Córdoba, las distintas Cámaras y Asociaciones que nuclean a electricistas habilitados del rubro, y también de la Fundación Relevando Peligros, nos enteramos de la intención de presentar un nuevo proyecto de Ley para volver a tener una prórroga parcial de la Ley 10281 (en los mismos términos que la Ley 10670).

Tuvo que acontecer el hecho que involucró a Javier Willington, que milagrosamente salvo su vida por ayuda de un tercero y testigo del hecho, para que la oposición al oficialismo en la Unicameral de Córdoba no acompañara la sanción prevista y esto se debe a la gran cobertura del periodismo y medios de comunicación que visibilizaron la importancia de los riesgos que sufre la sociedad y entendieron nuestros reclamos de Seguridad Eléctrica no eran en vano.

Esto ocasionó que, al no sancionarse una nueva prórroga, y vencidos los plazos de la prórroga parcial de Ley 10670, la Ley de Seguridad Eléctrica 10281 entre nuevamente en plena vigencia a partir del 1 de diciembre de 2021. Otra vez el júbilo se apoderó de la familia de electricistas, a sabiendas que potencialmente, cuando comience el periodo legislativo 2022, vuelvan a la carga con el proyecto trunco de una nueva prórroga por dos años.

Que cruel es el destino, tuvo que suceder la muerte injusta de otro adolescente, para que Córdoba toda ponga especial atención en lo que realmente pasa con las instalaciones eléctricas precarias o antiguas, obsoletas o mal ejecutadas, sin mantenimiento ya sean públicas o privadas (no olvidemos que la Ley 10281 abarca al sector público y privado tanto por instalaciones nuevas o existentes).





**Nuevamente el respaldo del periodismo acompañó para que el problema sea real y tangible para los cordobeses, y cuando las aguas empiezan a calmarse mediáticamente, aparece otra vez la inseguridad y la electrocución por medio de un poste de iluminación en otra plaza de la capital cordobesa donde milagrosamente salvó su vida un menor de cinco años que jugaba en la misma.**

**Por lo cual, en esta nueva ocasión como entidad que nuclea a electricistas habilitados, y representantes de la sociedad solicitamos a los legisladores de la provincia de Córdoba, que tomen la iniciativa y permitan que la Ley 10281 siga en plena vigencia y podamos avanzar como sociedad en el armado de la SEGURIDAD ELECTRICA DE NUESTRA PROVINCIA y dejemos de lado el entramado político y los negocios que ello conlleve, con el fin de concientizar a la SOCIEDAD CORDOBESA de que es necesario PRESERVAR LA VIDA DE LAS PERSONAS.**

**Rogamos que no se sucedan, ni esperemos más hechos lamentables para tomar cartas en el asunto, un asunto que nos compete a todos los cordobeses.**

**Sin más saludamos Atte."**

Debido a los últimos acontecimientos, FEDECOR seguirá de cerca que siga en vigencia de la ley 10281, también realizará reuniones con el Ente Regulador y las empresas distribuidoras de energías de la provincia, cita que se iba a llevar adelante en diciembre 2021 y no se logró debido a cambios en la agenda de la institución.

En este 2022, la Federación seguirá trabajando en la capacitación de los usuarios finales, las personas deben

conocer de la Ley de Seguridad Eléctrica, y los requisitos mínimos de seguridad que debe tener en su hogar para salvaguardar la vida de sus seres queridos, y evitar que colegas habilitados, pero carentes de los conocimientos e incumbencias que deben conocer, realicen instalaciones indebidas en sus domicilios.

También desde FEDECOR este año se llevarán adelante capacitaciones en las distintas sedes de las asociaciones con el fin de dar difusión a la entidad, respaldo a las asociaciones y profesionalizar a los colegas de la provincia de Córdoba.



## El gran crecimiento de EHAP



**Los Electricistas Habilitados Agrupados de Punilla (EHAP) cuadruplicaron sus asociados en apenas dos años. Y en esta entrevista, nos cuentan cuál fue la receta de su éxito.**

El trabajo y el crecimiento de Electricistas Habilitados Agrupados de Punilla (EHAP), se dio a conocer mediante una gran tarea que abarcó las áreas formativas, laborales, y convenios con distintas entidades y municipios; lograron crecer de manera ascendente en apenas dos años de los cuatro que llevan como grupo de trabajo.

Para conocer en detalle este crecimiento, entrevistamos a Martín Ortega, presidente de EHAP.

### ¿Cómo han sido los últimos años de EHAP?

EHAP ya tiene dos años de personería jurídica, y el crecimiento en estos dos años ha sido muy fuerte a pesar de la pandemia. Comenzamos siendo 18 socios, y ahora somos 70. Los colegas se unieron al grupo de la asociación, debido a todo el trabajo que estuvimos realizando.

### ¿En qué consiste el trabajo de EHAP y cuáles son los beneficios para los asociados?

El trabajo en capacitación es uno de los aspectos fundamentales. Si bien en el 2020, por el COVID-19, realizamos capacitaciones virtuales, en 2021 hicimos 8 cursos de capacitación (y eso que estábamos en plena pandemia). Los mismos fueron sobre las reglamentaciones de la AEA, Reglamentaciones en base a ET21 dispuestas por la empresa distribuidora EPEC de Córdoba, resoluciones del ERSeP, e introducción a las energías renovables y sistemas fotovoltaicos, todo esto dentro del objetivo primordial que es la Seguridad Eléctrica.

Además, cuando a algún colega le solicitan un trabajo y no puede hacerlo, este lo deriva al grupo,

y otro lo realiza demostrando de esta forma que no hay competencia, lo cual fortalece a la asociación, existiendo camaradería entre colegas y por qué no un grupo de “amigos”. Esto es algo que también aporta muchísimo. A su vez, tenemos un listado de socios, con el que nos damos a conocer, distribuido en comercios de todas las localidades de Punilla, Sierras Chicas y Cruz del Eje, el mismo también sirve de instrumento de difusión de nuestros socios a nivel comercial.

EHAP tiene convenios con un equipo jurídico y contable que asisten a los colegas, contamos con 10 consultas mensuales gratuitas en total, para distribuir entre los socios, y eso representa una ayuda enorme en todo el ámbito contable y legal. También generamos un convenio con la Biblioteca Popular de Unquillo, para brindar capacitaciones, charlas y reuniones, zona en la que estamos teniendo un incremento de socios importante, se realizan diversas acciones en la zona. A su vez realizaremos instalación eléctrica de la institución de manera gratuita para dar valor al mismo.

Hemos llevado adelante nuestra reunión de fin de año en la que este año asistió un altísimo porcentaje de nuestros socios, en la cual resumimos el trabajo realizado, entregamos certificados de cursos brindados durante el año, los cuales fueron avalados por los intendentes de los municipios de SAN ESTEBAN (Daniel De Lorenzi), HUERTA GRANDE (Matias Montoto), de COSQUIN (Gabriel Musso), realizamos sorteos y entregamos la emblemática caja navideña, pasamos un gran momento con los colegas.





### ¿Cuáles son sus planes para 2022?

En 2021 hicimos una capacitación en Seguridad Eléctrica en Cosquín, que nos fue solicitada por el Municipio, y lo interesante es que esta capacitación no fue a técnicos o a electricistas, sino al usuario final. Es decir, capacitamos a la gente, y pudimos hablarles sobre la Ley de Seguridad Eléctrica, evacuar dudas e instruirlos para que el usuario también sepa sobre los requerimientos mínimos de seguridad eléctrica en su domicilio, en caso que un colega desarrolle un mal desempeño o coloque algún material que NO está permitido, pueda indicarle que conoce lo básico y puede colaborar en la seguridad de su familia. Este año tenemos la intención de replicar esto tanto en Punilla como también en toda la Provincia de Córdoba, desde FEDECOR, entidad de la que somos miembros y comienza a tomar el eje de trabajo de las asociaciones con el fin de UNIFICAR CRITERIOS A NIVEL PROVINCIAL.

También lograr ampliar el cupo de capacitaciones a nivel regional, llegar a otras zonas cercanas a Punilla, como Cruz del Eje, Quilino, etc. Tuvimos una cercanía al área técnica de EPEC (Empresa Provincial de Energía de Córdoba), con el fin de que los colegas puedan acercar inquietudes y generar un feedback en las consultas técnicas con la empresa.

Dar difusión a nuestra Asociación en todos los medios y entes que podamos llegar. Como lo hacemos con nuestros socios a través de la página web ([www.ehap.com.ar](http://www.ehap.com.ar)), que nos facilita que los socios puedan descargar sus credenciales, carteles de obra, acceder a materiales de estudio, bibliografía, listas de precios, reclamos, denuncias, estatuto, etc., desde su usuario como socios; esto nos permite llegar de una manera más profesional a los colegas.

Para más información visitar:  
<https://www.ehap.com.ar/>

### ¿Qué impacto tuvo la creación de FEDECOR en EHAP?

Si bien EHAP es asociación miembro fundador junto a las 8 que conformamos FEDECOR, esta nos ha aportado muchas ventajas. La Federación nos permitió unificar los criterios, estableciendo ciertos consensos que se apliquen en toda Córdoba. También hemos generado una gran camaradería entre los colegas de distintas Asociaciones y Cámaras que la integran a lo largo y ancho de toda la provincia, y nos ayudamos en todo lo que haga falta. Además de haber consensado un listado de costo de mano de obra a nivel provincial, como así también hemos trabajado en dudas y consultas que se les generan diariamente a los colegas de toda la provincia ante el Ente regulador de Servicios Públicos, y las respuestas obtenidas fueron replicadas al igual que las acciones que se generan desde FEDECOR a través de nuestra asociación a todos los socios, permitiendo lograr objetivos claros y concretos.



## Estado del Arte de la Tecnología de generación de energía eléctrica utilizando la luz solar - Parte 3



**En sucesivas entregas, compartiremos el informe sobre Energía Solar Fotovoltaica presentado en octubre de 2019 por la Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética (Secretaría de Gobierno de Energía del Ministerio de la Nación Argentina), preparado por el Analista de Tecnología, Mariano Gonzalez, revisado por el Director de Evaluación de Recursos y Tecnología, Gastón Siroit, y aprobado por el Director Nacional de Promoción de Energías Renovables y Eficiencia Energética, Maximiliano Morrone.**

Hoy en día la energía fotovoltaica es uno de los pilares en la búsqueda de reemplazar las fuentes de energía de origen fósil, con el fin de combatir el cambio climático. El principio básico de funcionamiento de un sistema solar fotovoltaico (SFV) es la transformación de la luz proveniente del sol en energía eléctrica.

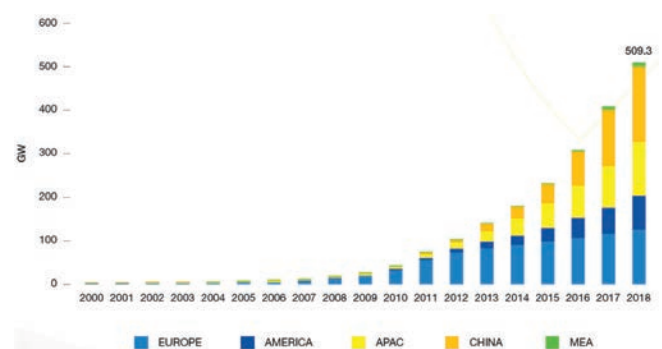
La caída de los costos de los módulos fotovoltaicos y el aumento de la eficiencia de los mismos es el principal causante de la reducción tan drástica de los costos de inversión (CAPEX, Capital Expenditures) en los proyectos SFV.

### SFV a nivel mundial

Dado que la demanda de la tecnología SFV se está desplegando y expandiendo alrededor de todo el mundo, se ha convertido en la opción de generación de energía más competitiva en una gran cantidad de mercados. De hecho, más de once países han agregado más de 1 GW de nueva capacidad instalada en sus matrices energéticas en 2018, logro que sólo nueve alcanzaron en 2017 y 7 en 2016. Hacia finales de 2018, al menos 32 países han instalado 1 GW o más, habiendo sido 29 el año anterior.

Como puede apreciarse en la Figura 18, la capacidad instalada mundial de SFV a finales de 2017 era de 407 GW y creció en un 25% alcanzando los 509,3 GW en 2018.

También en la figura puede observarse la explosión que tuvo esta tecnología. A principios del siglo XXI, los parques solares de gran escala, que habían comenzado en Alemania con el esquema feed-in tariff, han aumentado más de 300 veces su capacidad instalada a nivel mundial. De todos modos, es notorio resaltar, que el verdadero crecimiento exponencial se produce cuando ingresan en el mercado los países asiáticos del Pacífico (APAC – Asia Pacific Countries), China y los países de Medio Oriente Asiático (MEA – Middle East Asia), englobando al día de hoy más de la mitad de la capacidad instalada de esta tecnología.



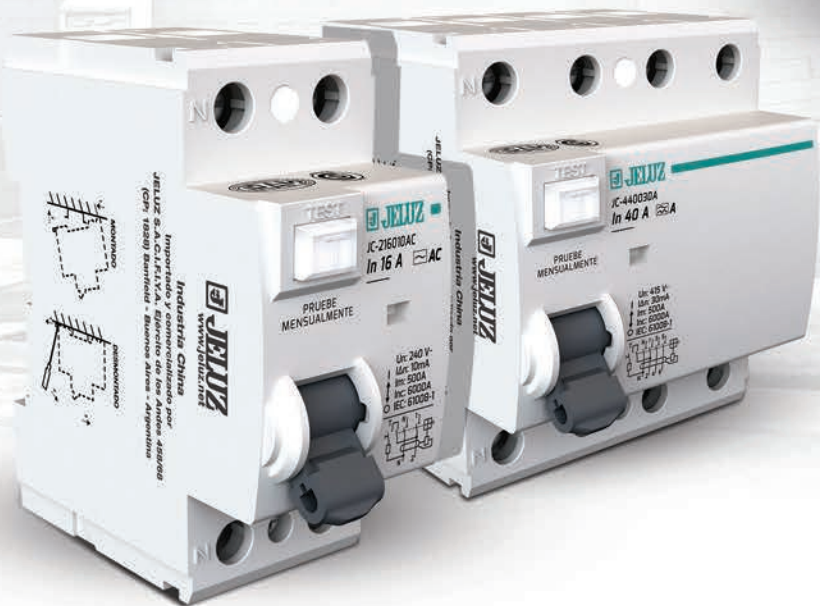
**Figura 17. Capacidad instalada de SFV en el mundo 2000-2018.**  
Fuente: SolarPower Europe



# Protecciones Eléctricas



Interruptores  
Termomagnéticos 4,5kA



Interruptores  
Diferenciales 6kA

## Jeluz Cristal



Si bien en 2018 por primera vez se superó la barrera de los 100 GW instalados en un año y se instalaron 3,9 GW más que en 2017 (102,4 GW en 2018 vs 98,5 GW en 2017), las inversiones medidas en unidades monetarias han disminuido como se muestra en la Figura 18.

Esta caída se debe a importantes desarrollos regionales o específicos de varios países (el más notable fue el de China en 2018 por sus cambios en las políticas de estado en materia de energía), y principalmente a la tendencia global de disminución de los costos de capital para las tecnologías de energías renovables.

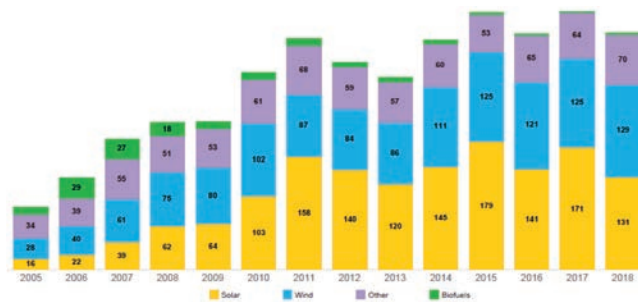
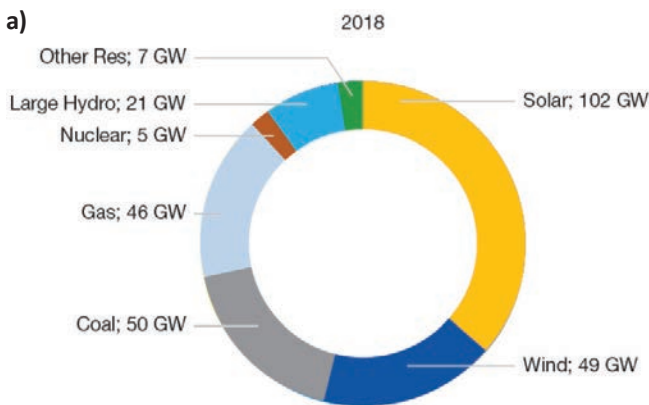


Figura 18. Nuevas inversiones globales en energía limpia, por sector 2005-2018 en miles de millones de dólares. Fuente: BloombergNEF

Como se ha mencionado con anterioridad, en el año 2018 se han incorporado 102 GW de nueva capacidad de SFV a nivel mundial, siendo la tecnología que más aportó a la matriz energética mundial según se observa en la Figura 19. A pesar de las grandes contribuciones en términos de nueva capacidad instalada, la generación de energía SFV mundial sólo aporta el 2,2% de la matriz de energía eléctrica. De todos modos, comparando con la generación que la SFV aportaba en 2008, el crecimiento fue extraordinario, alcanzando alrededor de un 2.000%.



SOURCE: Global Energy Monitor (2019); IRENA (2019); SolarPower Europe (2019).

Figura 19. a) Nueva capacidad incorporada a la red en 2018 por tecnología.

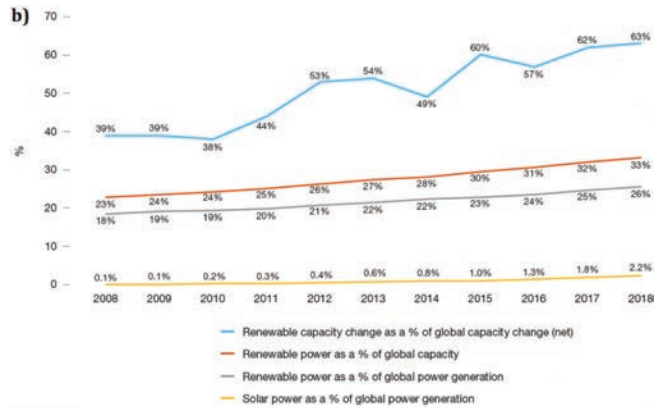


Figura 19. b) Participación de las renovables en capacidad instalada y generación de energía en el mundo 2008-2018. Fuente: SolarPower Europe

Lógicamente, el aporte a la generación de energía posee distinta participación en cada uno de los países, como puede apreciarse en la Figura 20, desarrollada por el programa de sistemas de energía fotovoltaica de la Agencia Internacional de la Energía - International Energy Agency (IEA); Photovoltaic Power Systems Programme (PVPS) -. Se puede apreciar la contribución teórica a la demanda de energía eléctrica en los países miembros de la IEA-PVPS, según la capacidad instalada de SFV a finales de 2018. La Figura 21 muestra la participación de SFV per cápita en 2017.

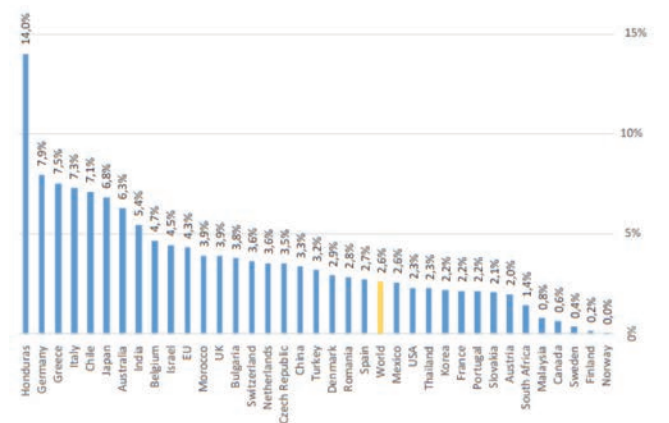


Figura 20. Generación de energía SFV teórica en 2018. Fuente: IEA-PVPS

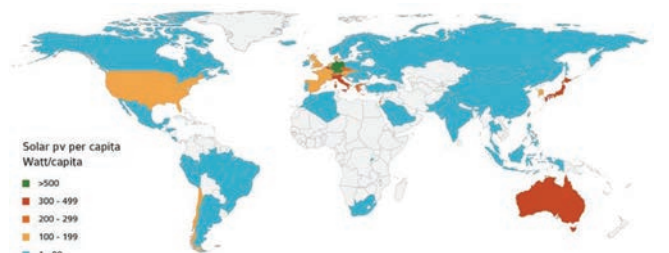


Figura 21. Participación fotovoltaica per cápita en 2017. Fuente: IEA-PVPS



Vale la pena remarcar lo siguiente: que un país cuente con una participación baja en la generación de energía eléctrica a partir de la tecnología SFV no significa que posean poca capacidad instalada. De hecho, China es el país con mayor capacidad instalada en SFV del mundo con 176,1 GW (seguido muy por detrás por Estados Unidos con 62,4 GW, Japón con 56 GW y Alemania con 45,3 GW) y genera solamente un 3,3% de su energía eléctrica con esta tecnología. En la Figura 22 se observa que entre los cuatro países nombrados se agrupa el 66% de la capacidad instalada mundial.

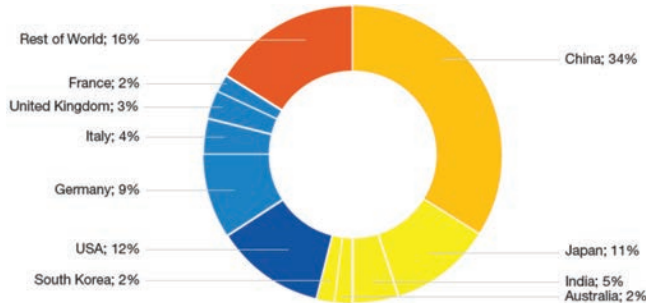


Figura 22. Top 10 de mayores mercados de capacidad instalada de solar fotovoltaico en 2018. Fuente: SolarPower Europe

En cuanto a la producción y eficiencia de celdas fotovoltaicas, según un reporte del Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, publicado el 14 de febrero de 2019, las máximas eficiencias de laboratorio alcanzadas en una celda SFV fueron las incluidas en la Tabla 2, mientras que la Figura 23 representa la producción anual de 2017 junto con la participación de cada tecnología.

Silicio Monocristalino	Si-mono	26,7%
Silicio Policristalino	Si-poly	22,3%
III-V multijuntura	III-V MJ	46,0%
Teluro de Cadmio	CdTe	21,7%
Cobre Indio Galio Selenio	CIGS	21,0%

Tabla 2. Eficiencias record alcanzadas en laboratorio de diferentes tecnologías SFV. Fuente: Fraunhofer IS

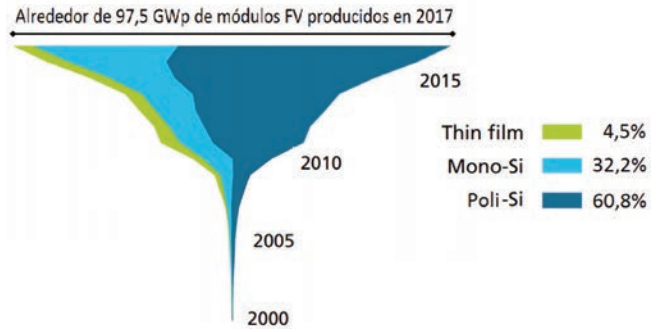


Figura 23. Participación de cada tecnología SFV en el mercado entre los años 2000-2017. Fuente: Fraunhofer ISE

Respecto al empleo, según las estimaciones realizadas por IRENA, el sector solar fotovoltaico empleó alrededor de 3,6 millones de personas en 2018, en donde aproximadamente el 85% de esos empleos se ubican en Asia, seguidos por América del Norte con 6,4%, África con 3,9% y Europa con 3,2%. De todos modos, como es común en esta tecnología, el país que sobresale es China con el 61% del total de los empleos, dado que es el mayor productor de equipos requeridos por esta tecnología además de ser el mercado más grande en cuanto a capacidad instalada. La Figura 24 refleja esta situación.

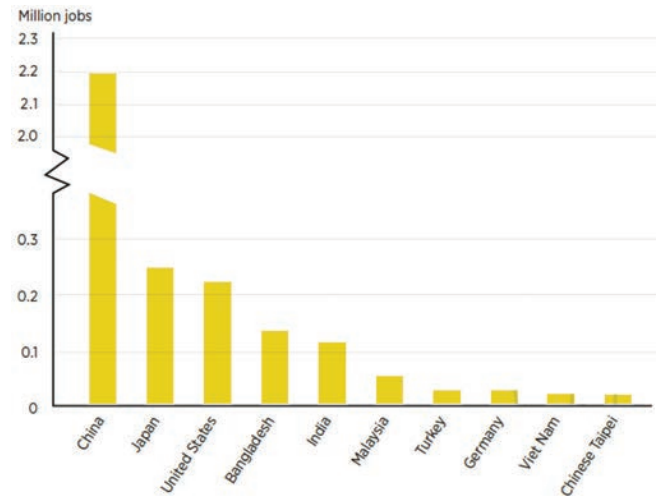


Figura 24. Top 10 países con mayor empleo en solar fotovoltaica. Fuente: IRENA

Continuará...



## Variadores de velocidad: Señalización con variador de frecuencias



En nuestra nota anterior hemos analizado las diferentes formas de señalar las distintas etapas de un arrancador de motor de la manera convencional. Indirectamente también se ha comentado la forma más simple de comandar un arrancador. No se ha analizado este tema de una manera más extensa porque las distintas posibilidades son innumerables, debido a las diferentes condiciones que exigen la gran posibilidad de prestaciones que deben cumplir las máquinas e instalaciones de proceso. En la presente nota veremos las distintas formas que son posibles de realizar con un convertidor de frecuencias.

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

Un variador de frecuencias, convertidor de frecuencias o variador de velocidad cuenta con varios tipos de elementos de comunicación con el operador.

Están las señales convencionales que se comunican con el equipo mediante las entradas digitales (DIN) y/o las entradas analógicas (AIN).

Las señales de entrada pueden llegar de un panel o un tablero con botoneras, y de algún tipo de accionamiento, ya sea este convencional (contactores y/o relés electromecánicos) o electrónico (PLC y/o módulo lógico programable); de la misma manera, las salidas pueden actuar sobre un automatismo simple o uno más complejo.

Todos los equipos manejan señales digitales, la cantidad depende del fabricante y modelo del mismo.

No ocurre lo mismo con las señales analógicas, están pueden faltar, ser optativas o estar incluidas, esto también depende del fabricante y modelo del mismo.

En la figura de la portada, el pequeño equipo de abajo a la izquierda muestra a sus bornes de entrada y salida de comando y señalización.

Todo equipo variador de frecuencias debe ser parametrizado para su óptimo funcionamiento, para ello debe contar con un panel de operador que puede ser incluido u optativo, en ese caso extraíble. La parametrización también puede ser realizada mediante una PC y un software adecuado al modelo del equipo, para ello debe contar con al menos un puerto USS.

En la figura de la portada, excepto el pequeño equipo de abajo a la derecha, todos muestran un panel de operador; en el mencionado equipo este ha sido retirado.

La figura 1 muestra los bornes auxiliares de un convertidor de frecuencias genérico, es decir, que las cantidades de cada tipo difieren con los distintos modelos de los distintos fabricantes.



# **mH**

**Conductores Eléctricos**



RI-9000-860



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

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

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

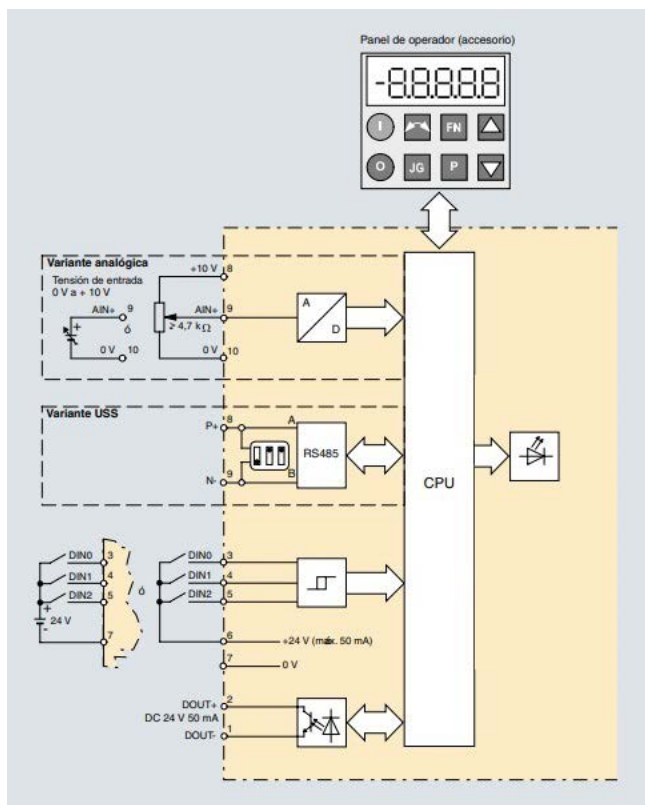


Figura 1- Comando y señalización de un variador de frecuencias.

En este caso se dispone de:

- Tres entradas digitales, DIN0, DIN1 y DIN2; DIN son las siglas del inglés “digital input”. En este caso las entradas son para conectar a una fuente/circuito de 24 Vcc, que puede ser externa o integrada y disponible en el equipo. En caso de optarse por utilizar la fuente integrada siempre hay que tener en cuenta su capacidad de suministrar corriente (en este caso 50 mA) para no sobrecargarla, es decir, no se podría usar para alimentar la bobina de un contactor o una lámpara de señalización.
- Una salida digital, DO; que son las siglas del inglés “digital output”. No hay indicación numérica porque se dispone de sólo una. En este caso la salida es de estado sólido para conectar a una fuente/circuito de 24 Vcc con una capacidad de conducir hasta 50 mA.
- Una entrada analógica opcional, AIN que son las siglas del inglés “analog input”. Tampoco hay indicación numérica por el mismo motivo. En este caso la salida es 0 a 10 V, para ser conectada a un potenciómetro de al menos 4,7 kohmios.
- Un puerto USS (Tipo RS485) como opción.
- Un panel de operador, en caso de no utilizarse este panel, el equipo dispone de dos indicadores luminosos LED para señalar visualmente su estado y facilitar así la tarea del responsable del equipo. En el equipo que muestra la figura de portada se ven claramente.

## Entradas y salidas

El variador de frecuencias es en realidad un aparato de maniobras y como tal se lo debe considerar. Es un aparato de maniobras ya que se utiliza para maniobrar a un motor eléctrico asíncrono trifásico, si bien tiene la posibilidad controlar la velocidad del motor e invertir su sentido de marcha, no se lo puede considerar un equipo de control.

Como todo aparato de maniobras, tiene órganos de entradas de señales, que llegan desde los sensores del campo, y órganos de salidas de señales, que alcanzan a los actuadores del proceso.

Estos órganos de entrada y salida son los correspondientes bornes de entrada y de salida de los que hablamos anteriormente y se muestran claramente en la figura 1.

Estos bornes se distinguen fácilmente porque son constructivamente más pequeños y están colocados en una regleta alejada de los bornes de potencia (entrada desde la línea y salida hacia el motor); esta distancia obedece a la necesidad de alejar a los bornes auxiliares, que conducen señales de baja tensión (24 Vcc) de los bornes principales donde están aplicadas las tensiones relativamente mayores (230, 400 o 690 Vca) de alimentación del motor; de esta manera se evitar accidente que pueden destruir al equipo.

Todos los arrancadores directos (convencionales o suaves electrónicos) cuentan con un solo borne de entrada porque no son necesarias más, ya que desde este se alimenta la bobina de accionamiento del contactor, relé u otro dispositivo que inicia el proceso de arranque.

En un variador de frecuencias, ya que cuenta con la función de invertir el sentido de giro, son necesarias dos entradas (marcha y contramarcha), lo mismo que ocurre con un inversor de marchas convencional, más la entrada que indica la parada o detención del motor, es decir son necesarias al menos tres entradas en total.

Todas las entradas de un variador de frecuencias pueden ser parametrizadas para determinar con qué función cumplen, marcha en sentido directo, marcha en sentido inverso, parada, cambio de programa de rampas de arranque y parada, toma de alarma, etc.

Existen varias maneras de arrancar a un motor mediante un variador de frecuencias, que no se pueden hacer mediante un arrancador directo o uno suave:

- Al oprimir el pulsador de arranque el motor arranca y se acelera hasta alcanzar su velocidad de régimen que no necesariamente es su velocidad asignada,
- una vez alcanzada una velocidad de régimen, se vuelve a oprimir el mismo pulsador y el motor pasa a girar con otra velocidad,
- mientras se aprieta el pulsador de arranque el motor se acelera, al soltarlo el motor gira a esa velocidad alcanzada,



si se vuelve a oprimir el mismo pulsador vuelve a acelerarse mientras este oprimido, y así sucesivamente hasta alcanzar una velocidad límite preestablecida; esta función es muy apreciada a la hora de posicionar una herramienta,

- la función anterior es muy imprecisa y difícil de lograr, es por eso que se utilizan las entradas analógicas, con ellas es posible mediante un potenciómetro localizado en un pupitre y regular de forma muy fina la velocidad de un motor a la velocidad requerida; con el adicional que se puede colocar en el accionamiento del potenciómetro una escala que indique claramente la velocidad del motor.

En todos los casos es necesario parametrizar la rampa de arranque, es decir, el tiempo que se tarda en llegar a la velocidad límite que también se debe preestablecer.

Si se desea tener disponible distintos tipos de rampas de arranque es necesario utilizar varias entradas para que según cual esta activada en sepa cómo reaccionar.

Si bien los equipos se suministran de fábrica en condiciones de funcionar de una manera básica siempre es recomendable ajustar la parametrización para optimizar el funcionamiento del sistema.

### Panel de operador

Todos los variadores de frecuencias cuentan con un panel de operación que permite al operador acceder a la memoria del equipo donde están almacenados todos los datos de funcionamiento del mismo.



Figura 2- Panel de operador.

El panel de operación puede estar integrado al equipo o ser extraíble, en ese caso suele llamárselo panel de operador.

El panel de operador permite ajustes de parámetros personalizados.

El operador de un variador de frecuencias puede ser:

- quien lo parametriza originalmente,
- quien lo ajusta durante su puesta en marcha en la máquina o proceso,
- quien maneja la máquina o proceso o
- quien realiza su mantenimiento.

Es posible bloquear las distintas partes de la parametrización para dejar disponible a cada tipo de operador las partes que puede ajustar según su función.

Al retirar el panel de operaciones del equipo nadie puede acceder a su parametrización, pero es posible usar un mismo panel de operador para varios equipos; simplemente se enchufa directamente al frente del equipo en el que se desea actuar, lo que facilita enormemente la tarea del personal de mantenimiento.

También es posible, mediante un adaptador adecuado, montar al panel de operador en el frente de un pupitre al alcance del operador de la máquina.

Existen paneles de operador que tienen la función de copiar al juego de parámetros, con eso se logra clonar las funciones de una máquina ya probada en otras gemelas de un mismo lote de producción o de otro lote fabricado tiempo después.

Los valores y unidades de la parametrización pueden verse en un indicador luminoso de textos.

Debemos destacar que cuando se parametriza la indicación de velocidad en el panel de operador, en realidad no se indica la velocidad real sino la calculada en base a la frecuencia entregada por el variador de frecuencias y las características, a él informadas, informadas del motor. Si se necesita saber la velocidad exacta del motor es necesario medirla directamente en su eje mediante un tacómetro.

Como hemos mencionado anteriormente tratamos a un variador de frecuencias genérico, sus características pueden diferir de caso en caso según el fabricante y modelo.

También en este caso el diseñador responsable elegirá la parametrización más adecuado a la aplicación y quien ponga en marcha a la máquina o proceso será el responsable de ajustar los parámetros adecuadamente.

# Conozcamos su obra 1

## Un poco de historia

Si bien ya en la antigua Grecia se sabía que, frotando una pieza de ámbar sobre un paño este podía atraer pequeños trozos de fibras, no fue hasta el siglo XVI que empezó a investigarse el tema y se diferenció del magnetismo. Recién en el 1600 se acuñó la palabra “electricidad” a partir de la palabra griega *élektron* que significa ámbar.

Podríamos afirmar que cada uno de nosotros jugó, alguna vez, con frotar en la manga de nuestra ropa un objeto de material plástico (regla, bolígrafo, etc.) para después atraer pequeños trozos de papel, o que hemos comprobado que, al peinarnos, los cabellos secos se erizan separándose en sus extremos. Y, además, que, si nos peinamos mucho, podemos hacer saltar una chispa si acercamos el peine a la canilla de la pileta.

Se inventaron **máquinas electrostáticas** (Figura\_\_ ) para lograr mayor efecto de frotamiento. Por ser necesario medir el efecto se desarrolló el **electroscopio** (Figura\_\_ ); así se comprobó que frotando distintos materiales se logran distintos grados de electrificación.

Ya en el siglo XVIII se comprobó que existían “distintos” tipos de electricidad: Los objetos frotados contra el ámbar se **repelen** (Figura\_\_ ), también se repelen los objetos frotados contra una barra de vidrio; sin embargo, los objetos frotados con el ámbar **atraen** (Figura\_\_ ) a los objetos frotados con el vidrio.

Pronto se advirtió que era posible transferir la carga eléctrica de un cuerpo a otro, así se definieron los materiales conductores y los aislantes. Al principio se creyó que sólo los metales y el agua eran conductores, fue un gran descubrimiento el comprobar que el carbón también conducía a la electricidad.

A mediados del siglo XVIII se creó el primer acumulador de cargas eléctricas, la **botella de Leyden** (Figura\_\_ ), que no es más que un capacitor. Con el afán de perfeccionarla se descubrieron las características que definen la capacidad de un capacitor; la superficie que se enfrenta de las placas conductoras, la distancia que las separa y el espesor y característica del aislante.

Para mejorar los estudios fue necesario alcanzar niveles de tensión superiores, es así que se inventó y desarrolló el **electróforo** (Figura\_\_ ). Pronto se indagó si era posible transmitir a distancia una carga mediante un alambre metálico. Los primeros intentos fallaron hasta que se comprobó que el alambre debía estar aislado de sus soportes para que la carga no se derivara a tierra; así se logró primero transmitir la carga de un extremo a otro del laboratorio para alcanzar luego transferirla a kilómetros de distancia. Estas fueron las primeras corrientes que, aunque breves, inauguraron a la electricidad dinámica, ya no se trataba de electricidad estática; en un principio se creyó que ambas electricidades eran distintas, y no del mismo tipo como se comprobó en el siglo siguiente.

Con el perfeccionamiento del electróforo se lograron tensiones mayores que eran capaces de perforar al material aislante así se incorporó el concepto de dieléctrico.

A fines del siglo XVIII se logró medir, mediante una balanza de torsión, la fuerza de atracción o repulsión que ejercen dos cargas que interactúan entre sí.

Consigna: Colocar en el espacio vacío ( \_\_ ) el número, o texto, correspondiente.



Figura 1: \_\_\_\_\_

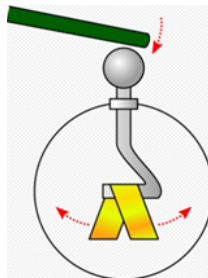


Figura 2: \_\_\_\_\_

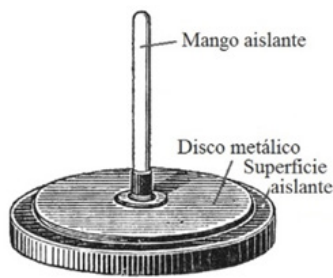


Figura 3: \_\_\_\_\_

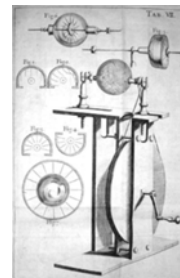


Figura 4: \_\_\_\_\_

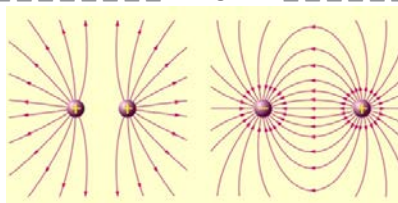


Figura 5a: \_\_\_\_\_

Figura 5b: \_\_\_\_\_



# 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



## electro instalador

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

Suscribite al  
Newsletter



Todos  
**LOS JUEVES**  
En tu email

## Mirá los cursos que se vienen en Siemens Cerca Web: Capacitate En Casa



Te presentamos el cronograma de los cursos de marzo y abril del programa Siemens Cerca Web (SCWeb).

**Siemens Argentina impulsa la actualización técnica online, abierta y gratuita a través del programa Siemens Cerca Web (SCWeb). Programa que en la actualidad conforma una de las plataformas de intercambio de conocimiento tecnológico más importantes de la industria.**

Manteniendo activo el intercambio de conocimiento y la dinámica con la comunidad técnica, cada mes se actualizará el cronograma con nuevos espacios y temáticas tecnológicas. "Siemens Cerca Web: Capacitate En Casa" consta de dos bloques de trabajo en cada jornada:

a) Actualizaciones técnicas puntuales: sobre casos de éxito, buenas prácticas y nuevas tecnologías.

b) Aprovechando al experto: expertos de diferentes tecnologías están disponibles online para consultas o interacción de experiencias.

Las actualizaciones técnicas de la iniciativa, se focalizan en general en dos pilares estratégicos: Eficiencia Energética y Digitalización: Las tendencias y la forma de gestionar la industria están cambiando debido a la Digitalización. Gracias a ella múltiples componentes en sistemas y plantas industriales pueden conectarse y comunicarse de manera inteligente entre sí en tiempo real, generando una mayor posibilidad de productividad y sinergia. Todo esto, a su vez,

se encuadra en un contexto en el que sustentar las bases de un consumo inteligente y una gestión eficiente de la energía cobra cada vez más importancia, otorgando a la Eficiencia Energética una importancia cada vez mayor en la industria. Por todos estos motivos, SCWeb profundiza sobre ambos conceptos en la mayoría de los cursos, otorgando información sobre nuestra propuesta de valor.

Siemens Cerca Web - Capacitate En Casa, se consolidó como una plataforma online de intercambio de conocimiento tecnológico, única, abierta, dinámica y flexible, más cerca de las necesidades de la comunidad técnica, ofreciendo sin cargos, un amplio temario de actualizaciones técnicas sobre el portafolio de tecnologías asociadas a la Automatización y comunicación, Motores y accionamientos, Gestión y protección de instalaciones eléctricas, Procesos e Instrumentación, Servicios, Digitalización y otros cursos de interés.

**¡Sumate a Siemens Cerca Web!**

Estos son los cursos de marzo y abril. **Todos se llevan a cabo entre las 11 y 12, hora argentina.**

Podés registrarte en cualquiera de estos cursos ingresando a <https://new.siemens.com/ar/es/compania/areas-tematicas/siemens-cerca-web1.html>



## MARZO

- Jueves 03:  
**TIA SELECTION TOOL, la herramienta para trabajar dentro de un entorno digital**
- Martes 08:  
**Información de inventario en tiempo real en la nube Mindsphere**
- Jueves 10:  
**Digitalización en Motion Control**
- Martes 15:  
**Riesgo de Arco Eléctrico: Arcflash**
- Jueves 17:  
**Introducción a las herramientas de software SIMARIS**
- Martes 22:  
**Interoperabilidad y Estandarización a partir de Comunicación OPC UA**
- Martes 29:  
**Conceptos básicos de Máquinas Herramientas y Portfolío SINUMERIK**

## ABRIL

- Martes 05:  
**Aparatos de Maniobra y Protección de Motores Eléctricos de la familia SIRIUS**
- Jueves 07:  
**Add-ons para WinCC: analítica de datos en piso de planta**
- Martes 12:  
**Visualización avanzada en sistemas HMI**
- Martes 19:  
**Disponibilidad de planta en simples pasos**
- Jueves 21:  
**Arrancadores Suaves. Dimensionamiento & Selección de la familia SIRIUS 3RW5**
- Martes 26:  
**Principio de funcionamiento y dimensionamiento de Motores Eléctricos**
- Jueves 28:  
**Portfolío de interruptores compactos y abiertos SENTRON**



**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**





# Consultorio Eléctrico

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

**Nos consulta nuestra colega Braulio, de Buenos Aires:** *¿Quería saber si los interruptores termomagnéticos de un sólo módulo son reglamentarios?*

*He oído que actúan cortando sobre un sólo polo, por lo que no cumplirían el corte bifásico, pero, al poseer un interruptor (sin haber visto aún un despiece) a simple vista, lo lógico sería que el accionamiento de uno corte a ambos.*

**Respuesta:**

Suponemos que Usted se refiere a los interruptores termomagnéticos bipolares de un sólo módulo; de ser así, le confirmamos que estos interruptores, si bien tienen corte bipolar, sólo protegen al conductor de línea, el conductor de neutro no dispone de protección alguna. Es por eso que no están permitidos para su utilización en Instalaciones Eléctricas en Inmuebles.

La Reglamentación AEA 90364-7-771 lo especifica en sus partes:

771.20.5.2: Protección de circuitos y

771.20.5.3: Tableros principales.

En este caso, lo importante no es el corte del neutro sino su protección.

Los motivos son básicamente dos:

1. No se puede confiar que la acometida este correctamente realizada, y existe la posibilidad de que se invierta la conexión de entrada.
2. Es posible que, en una red desbalanceada, el conductor de neutro presente una tensión peligrosa.

En ambos casos puede circular por el conductor de neutro una corriente de falla que no sea detectada por la protección del conductor de línea.

**Nos consulta nuestra colega Rodolfo, de San Carlos de Bariloche:** *Tenemos la necesidad de usar un botón hongo en una máquina. Discutimos con mis compañeros si el contacto de ese botón puede ser abierto o debe ser cerrado. Le pedimos su opinión.*

**Respuesta:**

El contacto de un pulsador de emergencia debe ser siempre del tipo normalmente cerrado (NC).

El circuito de emergencia de una máquina o proceso debe ser siempre del tipo activo, es decir, con circulación de corriente.

Es lo mismo que sucede con el pulsador de parada de un arrancador de motores; esto es así porque de esa manera se detecta una falla de cableado ni bien se produce y no cuando se produce su operación (se lo acciona) y esta falla.

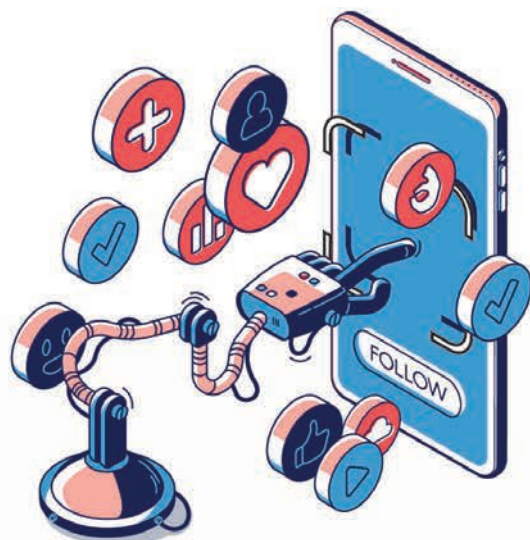
Las posibles fallas de cableado son:

1. Contacto abierto por efecto de un cortocircuito,
2. falla en el accionamiento,
3. cableado cortado,
4. borne flojo, etc.

Descartamos la posibilidad de un error de cableado porque este se detectaría en la puesta en servicio.

Debemos destacar que no cualquier pulsador de color rojo es adecuado para ser utilizado como de emergencia, su diseño debe ser específico para tal fin, en especial la apertura forzada del contacto de emergencia.





# SEGUINOS EN NUESTRAS REDES y Mantene 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>\$2.530</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$2.410</b>
Canalización embutida de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$2.410</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$2.275</b>
Canalización a la vista metálica (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$2.275</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$2.145</b>
Canalización a la vista de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$2.145</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$2.020</b>
Instalación de cablecanal (20x10) (costo por metro)	
Para tomas exteriores .....	<b>\$625</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>\$1.795</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$1.660</b>
Recableado (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	<b>\$2.685</b>
De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	<b>\$2.550</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>\$1.590</b>
Colocación de artefactos y luminarias (costo por unidad)	
Artefacto tipo (aplique, campanillas, spot dicroica, etc.) .....	<b>\$1.455</b>
Luminaria exterior de aplicar en muro (1p x 5 ó 1p x 6) .....	<b>\$1.985</b>
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u. ....	<b>\$2.340</b>
Instalación de luz de emergencia .....	<b>\$1.885</b>
Ventilador de techo con luces .....	<b>\$5.505</b>
Alumbrado público. Brazo en poste .....	<b>\$5.761</b>
Extractor de aire en baño .....	<b>\$5.305</b>
Acometida	
Monofásica (con sistema doble aislación sin jabalina) .....	<b>\$9.475</b>
Trifásica hasta 10 kW (con sistema doble aislación sin jabalina) .....	<b>\$14.375</b>
Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m ....	<b>\$12.850</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>\$6.700</b>

Colocación/Instalación de elementos de protección y comando	
Interruptor diferencial bipolar en tablero existente .....	<b>\$4.630</b>
Interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente .....	<b>\$6.085</b>
<i>Incluye:</i> revisión y reparación de defectos (fugas de corriente a tierra).	
Protector de sobretensiones por descargas atmosféricas	
Monofásico .....	<b>\$7.670</b>
Trifásico .....	<b>\$10.450</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>\$4.610</b>
Trifásico .....	<b>\$5.630</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>\$9.525</b>
<i>Incluye:</i> instalación de dos contactores formato DIN con contactos auxiliares para enclavamiento.	
Pararrayos hasta 5 pisos (hasta 20 m) .....	<b>\$79.920</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>\$3.645</b>
Oficial electricista .....	<b>\$2.955</b>
Medio oficial electricista .....	<b>\$2.610</b>
Ayudante .....	<b>\$2.385</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>



# COSTOS DE MANO DE OBRA

## COSTOS DE MANO DE OBRA

DISPONIBLES EN SUS VERSIONES:

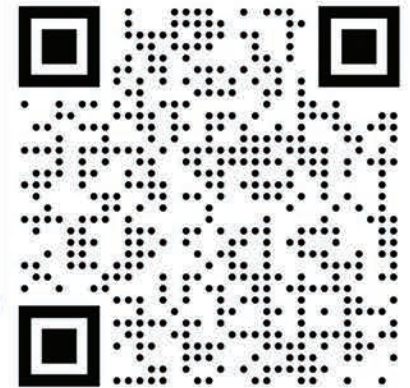
### LISTADO

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.

**SCANEA**  
EL CÓDIGO QR  
CON TU CELULAR



Y MIRÁ LOS COSTOS



# POTENCIA EUROPEA EN ARGENTINA



La elección de los profesionales

PCE



ESCANEA EL CÓDIGO QR  
Y DESCARGÁ EL CATÁLOGO



Fichas y tomas industriales bajo Norma internacional IEC 60309. Móviles y de embutir en 16A, 32A, 64A y 125A.



Interruptores de bloqueo de diseño compacto, con amplio espacio de conexión. Interbloqueo mecánico, maneta con alojamiento para candado y cableado. Listo para usar.



Cuadros con y sin equipamiento de fichas y tomas industriales, inyectados en polímeros de ingeniería para grandes exigencias de resistencia a agentes químicos y atmosféricos.



Cajas inyectadas en aluminio reforzado y pintadas por termofusión, para grandes exigencias de resistencia a agentes químicos y atmosféricos.



Pulsadores, Selectoras, buzzers, pilotos y lámparas led de 24V a 220V, en Ø22. Cajas aislantes precaladas o equipadas, en Ø22.



LUXURY MAX, Gabinetes DIN IP65, fabricados bajo norma IEC 60670, en polímeros de ingeniería, alta resistencia a los rayos UV e impactos. De 4 a 36 polos, acoplables.