Año 15 | Nro. 188 | Mayo 2022

WWW.ELECTROINSTALADOR.COM /ELECTROINSTALADOR @EINSTALADOR

electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA

ISSN 1850-2741

MASTRANGELO NEORED

Escaneá el código QR y conocé nuestro Shop-in-Shop

Life Is On | Schneider Electric

SUCURSAL VILLA GDOR. GÁLVEZ
Laprida 2436
341 501 3684

SUCURSAL ARROYO SECO
Colón 271
341 501 2866

SECTOR EMPRESA
Belgrano 2107 - Villa Gdor. Gálvez
3414928484 (interno 2)

cotizaciones@mastrangeloneored.com.ar

Mastrangelo NEORED Productos Eléctricos | mastrangeloneored | www.mastrangeloneored.com.ar

Alta Calidad de fabricación bajo Normas Internacionales

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 - wefben@vefben.com - **(011) 4656-8210 / 4658-9710**

SUCURSAL VILLA GDOR. GÁLVEZ
Laprida 2436
341 501 3684

SUCURSAL ARROYO SECO
Colón 271
341 501 2866

SECTOR EMPRESA
Belgrano 2107 - Villa Gdor. Gálvez
3414928484 (interno 2)

cotizaciones@mastrangeloneored.com.ar

Mastrangelo NEORED
Productos Eléctricos

mastrangeloneored

www.mastrangeloneored.com.ar

SUCURSAL VILLA GDOR. GÁLVEZ
Laprida 2436
341 501 3684

SUCURSAL ARROYO SECO
Colón 271
341 501 2866

SECTOR EMPRESA
Belgrano 2107 - Villa Gdor. Gálvez
3414928484 (interno 2)

cotizaciones@mastrangeloneored.com.ar

Mastrangelo NEORED
Productos Eléctricos

mastrangeloneored

www.mastrangeloneored.com.ar

/ElectroInstalador @EInstalador @EInstalador

Sumario

N° 188 | Mayo | 2022

Pág. 2 — Editorial: ¡Felices 90 años, ACYEDE!
En mayo ACYEDE cumple nada menos que 90 años trabajando al servicio de los instaladores electricistas. Sin dudas, un hecho histórico.

Pág. 4 — "Es necesario que los instaladores conozcan mejor la reglamentación de la AEA"
Entrevistamos a la Cámara de Electricistas Unidos de San Guillermo, de Santa Fe, con quien hablamos sobre los problemas del sector eléctrico y también las cosas que se están haciendo bien en su ciudad.

Pág. 6 — Guía para presupuestar una obra eléctrica. Parte 2
Continuamos publicando este trabajo que es una herramienta útil para cotizar obras, analizando costos y conociendo todos los detalles del análisis de precios

Pág. 12 — Variadores de velocidad – Señalización con sistemas de comunicación
Ya hemos analizado las diferentes formas de señalizar las distintas etapas de un convertidor de frecuencias. En la presente nota veremos que también es posible de hacerlo por medio de un sistema de comunicaciones en red.
Por Alejandro Francke

Pág. 16 — Estado del Arte de la Tecnología de generación de energía eléctrica utilizando la luz solar - Parte 5
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. 20 — Conozcamos su obra 3 – Un Cable a Tierra
Un lugar para entretenerse y aprender más sobre electricidad y seguridad.

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.

Staff

Director
Guillermo Sznaper

Producción Gráfica
Grupo Electro

Impresión
Gráfica Sánchez

Colaboradores Técnicos
Alejandro Francke
Carlos Galizia

Información
info@electroinstalador.com

Capacitación
capacitacion@electroinstalador.com

Consultorio Eléctrico
consultorio@electroinstalador.com

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

grupoElectro
El primer multimedio del sector eléctrico
electro instalador
Revista Técnica para el Sector Eléctrico

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

ISSN 1850-2741

Distribución Gratuita.

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.comercioselectricos.com

www.electroinstalador.com

¡Felices 90 años, ACYEDE!

Guillermo Sznaper
Director

Comenzamos esta editorial felicitando a ACYEDE, la Cámara Argentina de Instaladores Electricistas, que en este mes de mayo está cumpliendo 90 años de vida.

Sin dudas se trata de un hecho histórico: son muy pocas las asociaciones u organizaciones de cualquier tipo que, en nuestro país, logran durar tanto tiempo. Para esto es necesario enfrentar todo tipo de crisis y adversidades. Y ACYEDE lo ha hecho con éxito.

Los hitos y acciones de ACYEDE durante estos 90 años son muchísimos como para numerar, pero vale decir que la Cámara fue la sede del Primer Congreso Nacional de Instaladores Electricistas el 24 de octubre de 1992, del cual en 2022 se cumplirán 30 años.

La celebración oficial será el 12 y 13 de mayo en la sede de Gascón 62, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en un gran evento con colegas electricistas, socios, estudiantes, empresas y distribuidores del sector eléctrico. La entrada es libre y gratuita.

¡Feliz cumpleaños, ACYEDE!

Lumenac
ILUMINACION

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION

ILUMINACION SOLAR

2022

LED

WWW.LUMENAC.COM

"Es necesario que los instaladores conozcan mejor la reglamentación de la AEA"

¿Cuándo y por qué se creó la Asociación?

Como grupo nos empezamos a juntar a partir del año 2018, de manera informal. Luego en el año 2020 logramos formarnos legalmente y pasamos a ser la Cámara de Electricistas Unidos de San Guillermo, dentro del Centro Comercial de San Guillermo, Santa Fe.

¿Cuáles son los principales objetivos de la CEUSG?

- Seguridad Eléctrica
- Profesionalización de los trabajadores eléctricos
- Educación
- Capacitaciones
- Fortalecer las relaciones activas con el poder ejecutivo y legislativo de nuestra ciudad.
- Formación de nuevos dirigentes para el futuro de nuestra Cámara

¿Cuáles son los principales problemas del sector eléctrico y las instalaciones en San Guillermo?

Los problemas en nuestra ciudad de San Guillermo son:

- gran cantidad de inmuebles sin protecciones, instalaciones eléctricas en mal estado y/o precarias, ausencia de sistema de puesta a tierra.
- la falta de normalización de tableros y alumbrados en el sector público.

Respecto a los trabajadores eléctricos, los problemas son la falta de capacitación, el uso de herramientas inadecuadas, uso de materiales no normalizados, ejecución de obras y trabajos varios sin cumplir los mínimos especificados por la AEA.

¿Qué cuestiones del sector eléctrico se están haciendo bien en San Guillermo?

Lo que se está haciendo bien en nuestra ciudad desde nuestra Cámara es gestionar junto con el Concejo Municipal la promoción de una ordenanza profesionalizadora para nuestros trabajadores eléctricos, la cual ya fue promulgada.

También trabajamos en convenios junto a la Municipalidad y la escuela técnica de nuestra ciudad (E.E.T.P. N° 492), en relevamientos de espacios públicos para la Seguridad Eléctrica y posterior adecuación a cargo del ejecutivo.

Tenemos una excelente relación institucional entre cámaras y asociaciones formales e informales a lo largo de nuestro país. Siempre hemos contado con el apoyo incondicional de la Fundación Relevando Peligros de la ciudad de Córdoba.

Nuestra distribuidora es la Empresa Provincial de la Energía (EPE) la cual a través de un representante forman parte de los asesores que posee nuestra cámara, siendo esta una excelente relación.

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

El presente laboral de los instaladores es muy bueno desde el punto de vista de la cantidad de trabajo en la construcción.

Los problemas que afrontamos principalmente es tratar de hacer entender a los usuario y clientes la importancia de la utilización de materiales normalizados y las condiciones de seguridad a través de las protecciones. Otro problema es que se valore realmente a aquellos profesionales que se ocupan de formarse y no se elija al presupuesto más barato -que tal vez no tiene la misma formación-, y aplicar correctamente las reglamentaciones existentes de la AEA.

¿Cómo afectó la pandemia de coronavirus a los instaladores?

La pandemia no afecto demasiado a nuestros trabajadores.

¿Cómo está San Guillermo en materia de capacitación? ¿Cuáles son los temas que al dar clases se nota que los estudiantes no dominan tanto?

En materia de capacitación, desde que existe la Cámara nos hemos ocupado de llevar a cabo capacitaciones de distintos temas. El mayor déficit que vemos es la falta de conocimiento de las reglamentaciones de la AEA.

¿Qué opinan sobre una posible Ley provincial de Seguridad Eléctrica? ¿Estarían a favor de la idea?

Creemos que una Ley Provincial de Seguridad Eléctrica sería sumamente importante para ayudar a las Cámaras y Asociaciones existentes a seguir trabajando en este sentido con un gran respaldo institucional y legal.

¿Cuáles son las principales cuestiones que debe abarcar un proyecto de Ley Nacional de Seguridad Eléctrica?

Para una Ley Nacional la principal cuestión seria la regularización de los trabajadores eléctricos y su profesionalización, para garantizar la Seguridad Eléctrica en todo el territorio nacional.

¿Cuáles son los proyectos de la Asociación para el futuro?

Los proyectos serían aumentar las capacitaciones, generar actividades sociales que podamos beneficiar de manera solidaria a nuestra comunidad, mantener el estímulo de nuestros asociados y captar la atención de aquellos que aún no lo son. También queremos adquirir herramientas de uso poco frecuentes y gran costo, para el uso de nuestros asociados.

CÁMARA DE ELECTRICISTAS UNIDOS SAN GUILLERMO

CCIA

Guía para presupuestar una obra eléctrica Parte 2

Continuamos publicando este trabajo que es una herramienta útil para cotizar obras, analizando costos y conociendo todos los detalles del análisis de precios.

Por Miguel Rosado
Asociación Civil de Instaladores Electricistas y Afines de Salta (AIEAS)
www.aieas.org.ar

En nuestra anterior edición vimos cómo presupuestar una obra eléctrica según el método del análisis de precio. En esta oportunidad veremos cómo se calcula el presupuesto por unidad de tareas.

Presupuesto por unidad de tareas

1. Consideraciones generales

Es habitual en nuestro oficio fijar precios por tareas específicas, por ejemplo: precio por una instalación de una caja octogonal para boca de iluminación, boca de tomacorriente, tablero seccional hasta 2 circuitos. El cálculo del presupuesto total se basa en determinar la cantidad de unidades de tarea, multiplicarlas por su precio unitario, y sumar los resultados.

A los fines de definir los conceptos que se deben considerar al momento de generar un presupuesto de mano de obra, seremos coherentes con las definiciones planteadas por la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA (RAEA 90364 parte 7-771) y aplicaremos sus conceptos, agregando definiciones que nacen a partir de la experiencia y reglas del buen arte.

Dividiremos cada ítem de nuestra instalación en tres tareas básicas:

- Canalización y colocación de cajas:
Comprende canaleteado, colocación de cañerías con sus accesorios (curvas, cuplas) y las cavidades para las cajas, amurado de caños y cajas con concreto (3 medidas de arena por cada medida de cemento). Las cajas que se deben considerar en este caso son:
a) bocas de iluminación;
b) bocas de tomacorrientes;
c) cajas de distribución;
d) cajas de paso;

continúa en página 8

I.M.S.A.
Accesorios
Nuevo
Prolongador
IMSA
Seguinos
en LinkedIn
www.imsa.com.ar
info@imsa.com.ar

viene de la página 6

e) tableros eléctricos: en el cómputo del tablero consideraremos cuántos caños acometen al tablero, contando el de ingreso de la alimentación más la cantidad de salidas, que puede o no coincidir con las de circuitos, porque hay ocasiones en que los circuitos de tomacorrientes pueden canalizarse naciendo dos conductos en el tablero pero que pertenecen al mismo circuito.

- Cableado:
a) de bocas; debiéndose hacer las siguientes consideraciones:
- el cableado de una boca de iluminación de un efecto incluye el cableado de la caja que contiene el interruptor de efecto, se computa como una boca.

- el cableado de una boca de iluminación en combinación incluye el cableado de las cajas que contienen los interruptores combinación, se computa como una boca y media (1 ½ boca). c) el cableado de una boca de iluminación en combinación desde tres puntos con interruptor de cruzamiento se computa como 2 bocas.

- el cableado de una, dos o tres bocas de iluminación que se maniobran desde una misma caja rectangular se computan como bocas individuales. Es decir, si desde una caja de dos puntos maniobro dos centros, se computan dos bocas. Por lo tanto, si desde una caja de tres puntos maniobro tres centros, se computan tres bocas.

b) de cajas de derivación y de paso:
- las cajas de derivación donde tenemos que realizar empalmes de las derivaciones se consideraran como una boca.

- a las cajas de paso NO debemos considerarlas al momento del cómputo de cableado porque no intervenimos en los conductores que pasan por ellas.

c) de tableros principales y seccionales:
- sólo debemos considerar el cableado de la acometida, pues la salida a los circuitos ya está considerada cuando computamos la primera boca que se alimenta desde el tablero.

- en tablero principal y/o tablero seccional general se debe contemplar la canalización para la puesta a tierra, según corresponda.

- Colocación de interruptores, tomacorrientes y actuadores diversos:
a) Interruptores de efecto y tomacorrientes.
- Se considerarán los costos por la instalación de distintas configuraciones de interruptores de efecto y tomacorrientes.

- La instalación de tomas red y de TV debe considerarse como tareas muy específicas, pues requieren de cocimiento extra del instalador como, por ejemplo, cuidar de los radios de curvaturas mínimos para los cables coaxiles y UTP, su estrangulamiento perjudica la transmisión de señales. También requiere conocimiento de los sistemas de conexión de los pares transmisores de datos de los cables de red. Se incluye en su costo el cableado y la instalación de las fichas como unidad de costo, pues el que realiza el cableado debe hacerse cargo del correcto funcionamiento del sistema que también incluye las fichas y/o tomas de conexión.

- En los tableros eléctricos se computan por módulos bipolares y o tetrapolares, considerándose los siguientes elementos individuales:

• Interruptor de cabecera que puede ser: Interruptor termo magnético, interruptor seccionador o interruptor diferencial. Este item considera el empleo de elementos de distribución, distribuidores prefabricados con barras, o borneras con puentes, o peines bipolares o tetrapolares.

• Interruptores termomagnéticos de protección de circuitos terminales.

• Interruptores diferenciales de protección de circuitos terminales.

• Otros dispositivos: fuentes de alimentación, pilotos luminosos, reguladores de intensidad y velocidad de ventiladores, etc. En estos casos recomendamos considerarlos como interruptores termomagnéticos bipolares a los fines de su cómputo.

2. Definiciones
A los fines de ser coherentes con la reglamentación de la AEA, detallaremos las siguientes definiciones:

2.1. Boca: punto del circuito terminal, donde se conecta el aparato utilizado por medio de tomacorrientes o por medio de conexiones fijas (uniones o borneras). Dicha norma establece que no se consideran bocas a las cajas de paso, a las cajas de derivación, a las cajas de paso y derivación ni a las cajas que contienen exclusivamente elementos de maniobra o protección (interruptores de efecto, atenuadores, etc.).

Esto no significa que no debemos considerarlos al momento del cómputo de cajas, por el contrario, el costo de amurar y canalizar una caja de derivación tiene el mismo valor que una boca de iluminación. Pero debemos diferenciar el costo de una caja de derivación de la de una boca de iluminación.

2.2 Caja de paso: caja a la que ingresan y egresan un mismo número de circuitos, sin que ninguno de ellos tenga derivación alguna.

2.3 Caja de paso y derivación: caja a la que ingresan y egresan un mismo número de circuitos, pudiendo tener alguno de ellos derivación.

2.4 Caja de derivación: caja a la que ingresan y egresan un mismo número de circuitos, teniendo todos ellos por lo menos una derivación. Una boca puede ser al mismo tiempo:

• Caja de paso o una caja de derivación con un circuito mínimo ó;

• Una caja de paso con más de un circuito, o una caja de derivación con más de un circuito o una caja de paso y derivación, si están ubicadas a una altura no inferior a 1,8 m.

3. Criterios generales

- Las bocas de tomacorrientes de uso general o especial pueden contener un máximo de dos tomacorrientes para cajas rectangulares, o de cuatro tomacorrientes para cajas cuadradas.

- Los ventiladores de techo y/o extractores de computan como una boca de iluminación.

- Las cajas instaladas en losa (octogonales o cuadradas), para el uso de paso, derivación o paso y derivación, serán consideradas como bocas.

4. Planilla tipo para el cómputo de la mano de obra en una vivienda familiar

PRESUPUESTO VIVIENDA

Cañería y cajas embutidas en PVC rígido

Descripción	Cantidad	Importe unitario	Total
Bocas de iluminación		$	$
Cajas para interruptores		$	$
Bocas de tomacorrientes		$	$
Cajas de paso y distribución		$	$
Tablero (sumar caños de entrantes y salientes del tablero)		$	$
Otros		$	$
		TOTAL:	$

Cableado

Descripción	Cantidad	Importe unitario	Total
Bocas de iluminación		$	$
Bocas de tomacorrientes		$	$
Cajas de distribución (no se contemplan las cajas de paso)		$	$
Acometida línea seccional a tablero		$	$
Otros		$	$
		TOTAL:	$

Nota: el cableado saliente de los tableros está considerado en la alimentación a la primera boca de cada circuito

Colocación de interruptores y armado de tablero

Descripción	Cantidad	Importe unitario	Total
Instalación de interruptores un efecto		$	$
Instalación de interruptores un efecto combinación		$	$
Instalación de tomacorrientes simples		$	$
Instalación de tomacorrientes dobles		$	$
Instalación de interruptores un efecto doble		$	$
Instalación de interruptores un efecto combinación doble		$	$
Tablero: interruptor diferencial monofásiso		$	$
Tablero: interruptor termomagnético		$	$
Otros		$	$
		TOTAL:	$

Nota: en el armado de tablero se contemplan los accesorios obligatorios (barra de tierra, peines o distribuidores, etc.)

continúa en página 10

viene de la página 9

Corrientes débiles y comandos especiales

Descripción	Cantidad	Importe unitario	Total
Colocación de Tomas de TV, con cableado hasta 20 m		$	$
Colocación de Tomas de Red, con cableado hasta 20 m		$	$
Portero 1 teléfono en domicilio hasta 20 m		$	$
Portero 2 teléfonos en domicilio hasta 20 m		$	$
Colocación de portero eléctrico unifamiliar (audio y video)		$	$
Otros		$	$
		TOTAL:	**$**

Otros

Descripción	Cantidad	Importe unitario	Total
Puesta a tierra		$	$
Acometida monofásica		$	$
Tendido de acometida subterráneo monofásico (x 10 m)		$	$
Armado de tablero de comando de bomba de agua		$	$
Instalación de sistema de automatización de bombeo		$	$
		TOTAL:	**$**

Resumen

Descripción	Cantidad	Importe unitario	Total	Observaciones
Sub total mano de obra		$	$	
Transporte, fletes		$	$	
Combustible de movilidad		$	$	
Alquileres de máquinas/herramientas		$	$	
Otros		$	$	
Amortización de máquinas/herramientas y movilidad		$	$	
Aportes sociales		$	$	
Seguros		$	$	
Comestibles (almuerzos, refrigerios)		$	$	
Impuestos		$	$	
		TOTAL:	**$**	

Colocación de artefactos y otros

Descripción	Cantidad	Importe unitario	Total
Colocación de artefacto estándar (aplique)		$	$
Luminaria exterior con columna		$	$
Luminaria exterior con brazos		$	$
Spot dicroica y halospot con trafo		$	$
Spot incandescente		$	$
Ventilador de techo		$	$
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3 u		$	$
Plafón en cielorraso de Durlock		$	$
Instalación de fotocélula directa		$	$
Instalación de luz de emergencia		$	$
Sistema autónomo para incorporar a artefacto		$	$
Armado y colocación de luminarias 6 m de altura		$	$
Zanjeo y metro		$	$
Otros		$	$
		TOTAL:	**$**

JELUZ
www.jeluz.net

Protecciones Eléctricas

Interruptores
Termomagnéticos 4,5kA

Interruptores
Diferenciales 6kA

top | www.top.com.ar

Jeluz Cristal

JeluzArgentina | JeluzArgentina | JeluzArgentina | JeluzTV

Variadores de velocidad: Señalización con sistemas de comunicación

En nuestras notas anteriores hemos analizado las diferentes formas de señalizar las distintas etapas de un convertidor de frecuencias, de la manera convencional y por medio de un panel de operador. En la presente nota veremos que también es posible de hacerlo por medio de un sistema de comunicaciones en red.

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

En nuestra nota anterior hemos presentado las conexiones auxiliares de un variador de velocidad, también conocido como variador de frecuencias o convertidor de frecuencias, y cuáles son los elementos de comunicación con el campo y con operador con los que cuenta.

Se conoce como "campo" a la instalación del sistema que está afuera del aparato o tablero del comando, control y maniobra de la máquina, conjunto de máquinas o sistema de proceso que el tablero debe operar eléctricamente.

La Figura 1, ya publicada en la nota anterior, que muestra sólo a los componentes de control, indica también a los elementos de campo (actuadores y sensores) que se relacionan con el variador de velocidad a quien están conectados.

Los actuadores son los elementos de campo que realizan acciones en el proceso de la máquina o instalación; ejemplo de ellos son:

- Bobinas de contactores, disparo de interruptores, válvulas, electroimanes, etc.
- Lámparas de señalización, bocinas, timbres y chicharras, etc.,
- Cualquier aparato que requiera de una señal para cumplir un propósito como ser, arrancadores suaves electrónicos, arrancadores estrella-triángulo, controles de temperatura, presión, posicionadores, etc.,

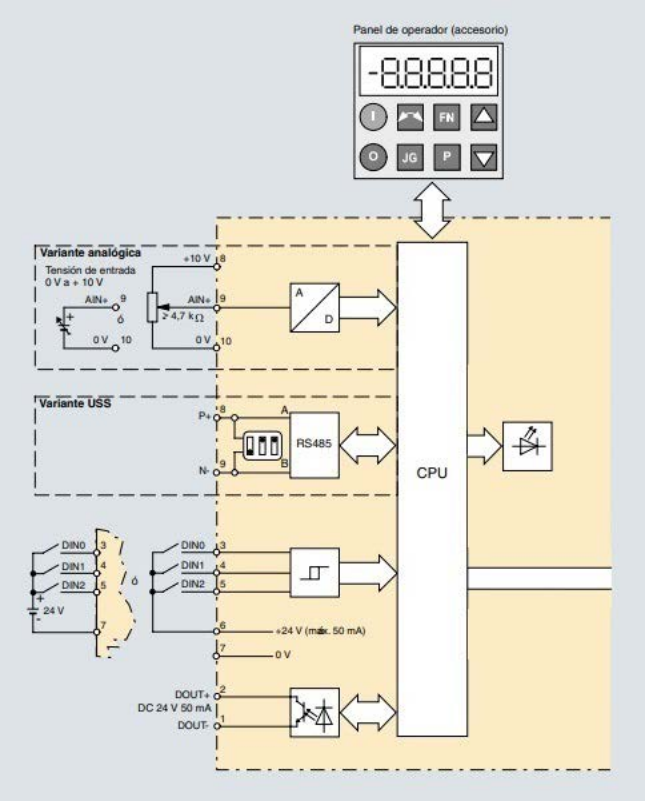


Figura 1- Comando y señalización de un variador de frecuencias.

continúa en página 14

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

Para obtener más información, visite:

Prysmian

A Brand of Prysmian Group

viene de la página 12

Los sensores son los elementos de campo que reciben acciones del proceso y emiten una señal; ejemplo de ellos son:

- Pulsadores, fines de carrera, sensores de proximidad,
- Contactos auxiliares de contactores, arrancadores suaves, interruptores, etc.,
- Barreras de seguridad, reglas de posición, encoders, etc.,
- Presostatos, termostatos, etc.,
- Pirómetros, celdas de carga, etc.

Las señales que reciben los actuadores o emiten los sensores pueden ser de dos tipos:

- Señales digitales o
- Señales analógicas.

Señales digitales

A las señales digitales se las conoce como señales binarias, discretas, o simplemente SI/NO, ON/OFF o 0-1.

Se caracterizan por presentar sólo dos estados (binarias), es decir la tensión está presente o no (SI/NO):

Existen sólo dos estados posibles:

- Tensión / corriente presente = SI = “1” = contacto cerrado/conectado o
- Tensión / corriente no presente = NO = “0” = contacto abierto/desconectado.

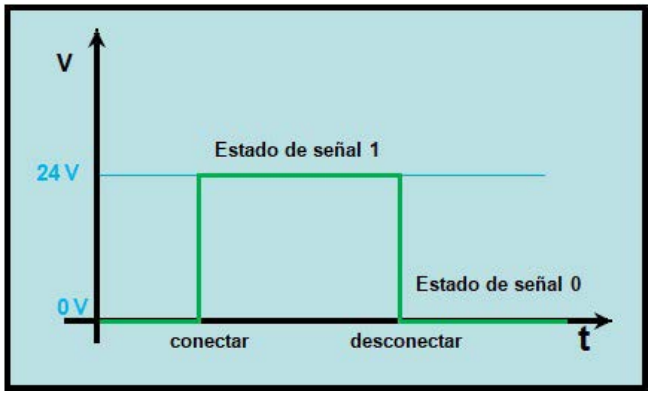


Figura 2- Señal digital

Son ejemplos, las lámparas de señalización que lucen o no; los contactos auxiliares de contactores, interruptores; los contactos de pulsadores, fines de carrera que están cerrados o no.

Las señales digitales entran a un variador de velocidad por sus entradas digitales identificadas como DIN… (del inglés Digital input).

Las señales digitales que salen de un variador de velocidad lo hacen por sus salidas digitales identificadas como DOUT… (del inglés Digital output).

Señales analógicas

Las señales analógicas son las que, además de las posiciones extremas de cerrado o abierto, pueden identificar posiciones intermedias.

Durante décadas conocer las posiciones iniciales y finales de un elemento fue suficiente, pero llegó el momento en que esto ya no fue así.

Un ejemplo simple de lo antes dicho es conocer, por ejemplo, la situación de un portón. Si nos alcanza con saber si un portón está cerrado, alcanza con colocar a un fin de carrera que cierre en esta posición. Si además se desea saber si está abierto, podría ser suficiente con que se abra el contacto del fin de carrera, pero queda la incertidumbre ¿el portón está apenas o totalmente abierto?

Si alcanza con saber si está totalmente abierto, es suficiente con poner un fin de carrera que cierre en esa posición, si no es suficiente será necesario recurrir a algún tipo de emisor de señales analógicas que indique con precisión en qué posición realmente está el portón (0… 25… 50… 75… o 100% cerrado).

Lo mismo es válido para cortinas, válvulas, registros y otros sistemas de movimiento y transporte de materiales sólidos o fluidos.

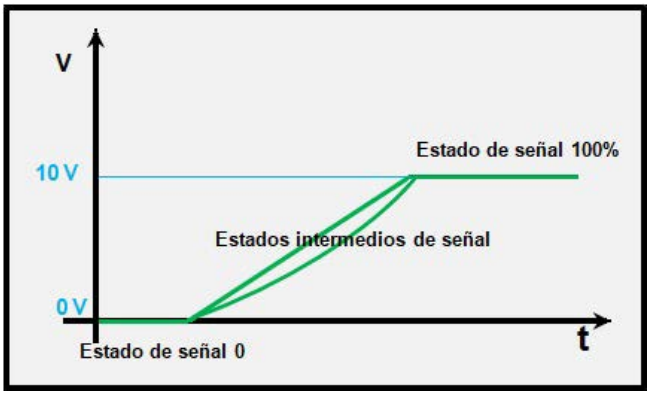


Figura 3- Señales analógicas

Estas señales se caracterizan por presentar varios estados, es decir, la tensión está presente en varios valores.

La señal analógica es convertida en una secuencia de tensiones de diferentes valores; la cantidad de estos diferentes valores se conoce como definición.

Se conoce como definición a la cantidad de diferentes valores que puede tener una señal analógica. A mayor definición se asemeja más a la variación física que tiene el parámetro a controlar.

Son ejemplos las lámparas que lucen con diferente intensidad; los controles de temperatura de hornos, de velocidad, de caudal (bombas o ventiladores.

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.

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

Figura 4- 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.

En general, el diseñador responsable elegirá la parametrización más adecuado a la aplicación, y luego quien ponga en marcha a la máquina o proceso será el responsable de ajustar los parámetros adecuadamente. Posteriormente quien lo maneja adecuará los parámetros a las necesidades concretas del producto.

Muchas veces el encargado de mantenimiento debe manejar la máquina o proceso de forma diferente a las de producción, entonces también tiene acceso a los parámetro del variador de velocidad.

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.

El bloque indicado como CPU en la Figura 1 es la Unidad de Control de Proceso que, por contener varios microprocesadores y a la memoria del variador de velocidad, es común darle la posibilidad de comunicación con redes industriales y de sistemas de los distintos niveles gerenciales de la empresa propietaria. Es así que los variadores de velocidad, indicados en la Figura 5 como “Accionamientos” pueden comunicarse en todo momento con sensores y actuadores de su propio nivel o con automatismos PLC y controles de otras máquinas o procesos instalados en cualquier punto de la planta o inclusive con algunas ubicadas en otra localidad.

A esta combinación de sistemas de diferentes tipos comunicados entre sí y con otros niveles de gestión se lo conoce como Automatización total integrada, que permite inclusive el teleservicio o tele comando; es decir, que un fabricante local puede prestar servicios de mantenimiento en las máquinas fabricadas por él en cualquier país del mundo, ya que estas redes permiten la comunicación con internet.

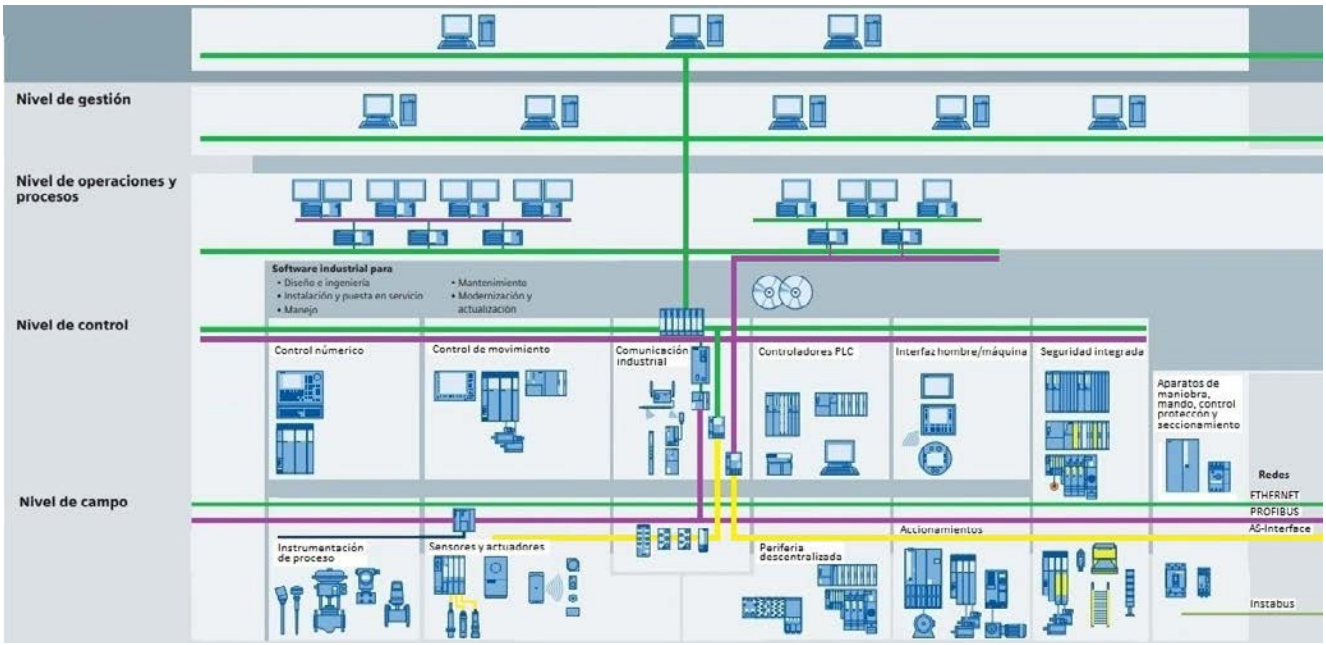
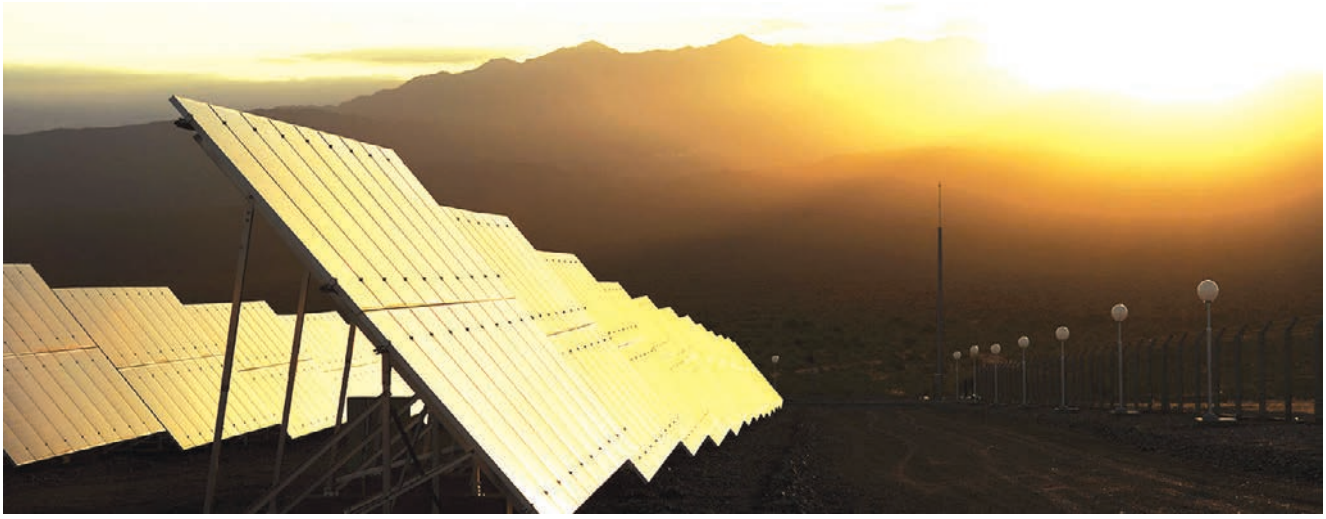


Figura 5- Automatización total integrada

Estado del Arte de la Tecnología de generación de energía eléctrica utilizando la luz solar - Parte 5



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.

Hasta 2016, el desarrollo de la energía SFV de gran escala en Argentina no había sufrido grandes avances. Sólo cinco plantas se encontraban operando comercialmente, sumando un total de 8,68 MW (se cuenta como una planta aparte a la Ampliación de San Juan I, dado que cuenta con un medidor diferente).

Luego de la sanción de la Ley 27.191 del 15 de octubre 2015 y su reglamentación por medio del Decreto 531 del 30 de marzo de 2016, se lanzó el Programa RenovAr, el cual provocó la adjudicación de proyectos solar fotovoltaicos por más de 1.700 MW en sus cuatro rondas.

Ley 26.190, GENREN y Resolución SE 108/2011

El 27 de diciembre del año 2006 se sancionó en el Congreso de la Nación la Ley 26.190 – Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica –, la cual tenía como objeto “declarar de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad.

El objetivo final era el de poder lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el OCHO POR CIENTO (8%) del consumo de energía eléctrica nacional, en el plazo de DIEZ (10) años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen.

La Licitación Pública Nacional e Internacional EE Nº 001/2009 se llevó a cabo por medio de Energía Argentina Sociedad Anónima (ENARSA), cuyo objetivo era adjudicar proyectos de energías renovables con contratos a 15 años con posibilidad de extenderlos 18 meses. Esta licitación es más conocida como Programa de Generación de Energía de Fuentes Renovables (GENREN).

El GENREN licitó 10 MW para la tecnología SFV a instalarse en regiones con irradiación mayor o igual a 5 MWh/m^2. Los resultados fueron la presentación de 6 proyectos por 20 MW donde se adjudicaron 3 por un total de 8 MW.

continúa en página 18

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

viene de la página 16

PROYECTO	PROVINCIA	POTENCIA	PRECIO	HABILITACIÓN COMERCIAL
CAÑADA HONDA I	SAN JUAN	2 MW	USD 596,55	01/06/2012
CAÑADA HONDA II	SAN JUAN	3 MW	USD 576,15	01/06/2012
CAÑADA HONDA III	SAN JUAN	5 MW	USD 558,50	NO
CHIMBERA I	SAN JUAN	2 MW	USD 597,84	06/03/2013
CHIMBERA II	SAN JUAN	3 MW	USD 570,36	NO
CHIMBERA III	SAN JUAN	5 MW	USD 546,68	NO

Tabla 3. Proyectos SFV adjudicados en GENREN.

Teniendo presente el cumplimiento de la meta establecida por la Ley 26.190, el 29 de marzo de 2011 la Secretaría de Energía decide emitir la Resolución 108. Como resultado de esta resolución, se logra evitar los procesos licitatorios ya que de ahora en más sería posible que un privado pudiese presentar un proyecto de generación de energías renovables en el momento que lo considerase oportuno.

Estos nuevos contratos serían a 15 años con posibilidad de extenderlos 18 meses (igual que los realizados en GENREN), se considerarían todas aquellas tecnologías incluidas en la ley 26.190 y La remuneración a percibir por la parte vendedora y a pagar por la parte compradora se determinaría en base a los costos e ingresos aceptados por la Secretaría de Energía.

Los proyectos no ofertarían un precio ni competirían entre sí, sino que los mismos deberían de presentar junto con la descripción técnica del proyecto, la suma de los costos de instalación, fijos y variables para que la Secretaría de Energía realice el flujo de fondos correspondiente y pudiese determinar el precio por unidad de energía entregada al sistema. Una vez calculado, si el proyecto se encontraba en condiciones de firmar el contrato, se le informaría el precio calculado y de manifestarse de acuerdo se procedía a firmar el contrato, de lo contrario, el proyecto podría dar de baja su oferta.

Los proyectos de la tecnología SFV presentados bajo el esquema de la Resolución SE 108/2011 son los siguientes:

PROYECTO	PROVINCIA	POTENCIA	FIRMA CONTRATO	HABILITACIÓN COMERCIAL
SAN JUAN I	SAN JUAN	1,2 MW	25/10/2011	13/05/2011
CATAMARCA I	CATAMARCA	25 MW	26/01/2015	NO
CERROS DEL SOL	SAN LUIS	5,2 MW	03/11/2014	NO
SOLARES DE LA PUNTA	SAN LUIS	5,2 MW	15/12/2014	NO
CALETA OLIVIA	SANTA CRUZ	1,3 MW	09/06/2014	NO
VALLE SOLAR I	MENDOZA	20 MW	26/01/2015	NO
ULLUM	SAN JUAN	20 MW	05/08/2015	NO
VILLA UNION	LA RIOJA	10 MW	06/05/2015	NO
LAS LOMITAS	SAN JUAN	2,5 MW	08/05/2015	NO
SAN JUAN I Ampliación	SAN JUAN	0,48 MW		26/05/2018

Tabla 4. Proyectos SFV presentados a través de la Resolución SE 108/2011

A continuación, en las Figuras 26, 27 y 28, se muestra la producción de energía de los parques SFV con habilitación comercial que participaron tanto en el GENREN como en el proceso de la Resolución SE 108/2011. En la Tabla 5 se detallan las cinco plantas solar fotovoltaicas con su potencia y la generación anual.

AÑO	San Juan I 1,2 MW	San Juan I Ampliación 0,48 MW	Cañada Honda I 2 MW	Cañada Honda II 3 MW	Chimbera I 2 MW
2011	1.174				
2012	1.599		540	404	
2013	1.589		998	676	658
2014	1.611		991	654	894
2015	1.496		930	607	832
2016	1.467		908	590	803
2017	1.697		1.034	652	1.004
2018	1,850	2.157	1.226	744	1.212
2019	938	2.577	769	472	743
TOTAL	**13.421**	**4.734**	**7.397**	**4.801**	**6.146**

Años incompletos

Tabla 5. Generación de las cinco plantas fotovoltaicas construidas bajo el Programa GENREN o Resolución SE 108/2011. Fuente: CAMMESA

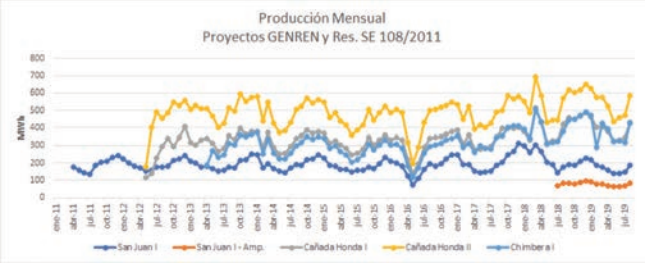


Figura 26. Generación mensual de las cinco plantas fotovoltaicas construidas bajo el Programa GENREN o Resolución SE 108/2011. Fuente: CAMMESA

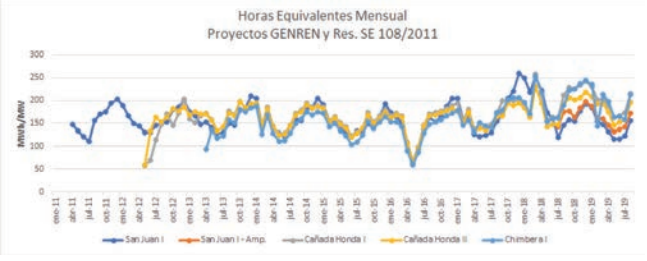


Figura 27. Horas Equivalentes mensual de las cinco plantas fotovoltaicas construidas bajo el Programa GENREN o Resolución SE 108/2011.

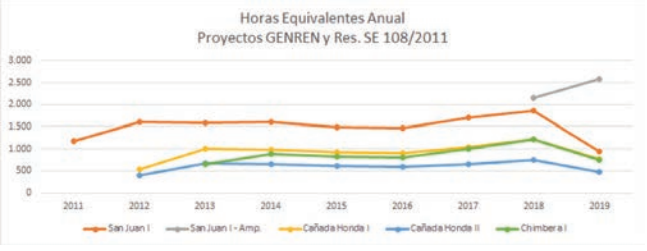


Figura 28. Horas Equivalentes anual de las cinco plantas fotovoltaicas construidas bajo el Programa GENREN o Resolución SE 108/2011.

Ley 27.191 y programa RENOVAR

Según el Informe de Energías Renovables en Argentina. Informe a diciembre 2016, elaborado por la Subsecretaría de Energías Renovables (SSERyEE, 2016), con la sanción de la Ley 27.191 el 15 de octubre de 2015 se establecieron nuevos objetivos para la participación de las energías renovables en la matriz energética argentina, con una meta del 20% de energía de origen renovable para el año 2025.

Además, se establecieron objetivos intermedios de la siguiente manera:

1. Al 31 de diciembre de 2017, deberán alcanzar como mínimo el ocho por ciento (8%) del total del consumo propio de energía eléctrica.

2. Al 31 de diciembre de 2019, deberán alcanzar como mínimo el doce por ciento (12%) del total del consumo propio de energía eléctrica.

3. Al 31 de diciembre de 2021, deberán alcanzar como mínimo el dieciséis por ciento (16%) del total del consumo propio de energía eléctrica.

4. Al 31 de diciembre de 2023, deberán alcanzar como mínimo el dieciocho por ciento (18%) del total del consumo propio de energía eléctrica.

5. Al 31 de diciembre de 2025, deberán alcanzar como mínimo el veinte por ciento (20%) del total del consumo propio de energía eléctrica.

La ley fue reglamentada por los Decretos N° 531/16 y N° 882/16 y también establece que los consumidores finales podrán cumplir con los objetivos prescriptos a través de la compra de electricidad a los distribuidores y/o directamente a la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (CAMMESA). Los usuarios del mercado mayorista con una demanda de potencia media mayor a 300 kW podrán cumplir los objetivos a través de la suscripción de contratos de abastecimiento en el mercado privado (ya sea directamente con productores de energía independientes o con comercializadores de energía) o a través de proyectos de autogeneración.

Como primer paso para dar cumplimiento a la Ley de Energías Renovables Nº 27.191, en mayo de 2016, el gobierno argentino lanzó el programa RenovAr, una convocatoria abierta que contempla una serie de beneficios fiscales y mecanismos de financiamiento, como así también mejoras regulatorias y contractuales con el objeto de sortear algunos de los obstáculos de inversión que provocaron el fracaso de los planes anteriores.

Las empresas desarrolladoras de proyectos adjudicadas celebran un Contrato de Abastecimiento de Energía Eléctrica Renovable por 20 años con CAMMESA, que actúa como comprador en representación de los distribuidores y de los usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).

Junto con el Contrato de Abastecimiento, las empresas desarrolladoras del proyecto celebrarán un Acuerdo de Adhesión al Fideicomiso FODER, en virtud del cual tendrán el carácter de beneficiarios del Fideicomiso FODER. El FODER fue creado por la Ley Nº 27.191 y el contrato fue aprobado y firmado por el MINEM en virtud de la Resolución N° 147/16. El FODER es un fideicomiso público estructurado para garantizar el pago de los contratos. También se le suma al FODER una garantía soberana de segunda instancia y una tercera garantía provista por el Banco Mundial.

Figura 29. Estructura Contractual y de Garantías del Programa RenovAr

Conozcamos su obra 3

Un poco de historia

El médico, fisiólogo y físico italiano Luigi Galvani descubrió, en 1780, el impulso nervioso o "**electricidad animal**" (Figura_ _), como él la llamó. Descubrió al fenómeno mientras disecaba una pata de rana; su bisturí tocó accidentalmente un gancho de bronce del que colgaba la pata. Se produjo una pequeña descarga, y la pata se contrajo espontáneamente, así demostró que, aplicando una carga eléctrica en la médula espinal de una rana muerta, se producían grandes contracciones musculares en los miembros de la misma. Estas descargas podían lograr que las patas (incluso separadas del cuerpo) saltaran igual que cuando el animal estaba vivo. Llegó a la conclusión de que la electricidad necesaria no provenía del exterior, sino que era generada en el interior del propio organismo, que, una vez muerto, seguía conservando la capacidad de conducir el impulso y reaccionar consecuentemente. Se había comprendido por fin la verdadera naturaleza del sistema nervioso, como un dispositivo eléctrico enormemente eficiente; desestimando las antiguas teorías, que pensaban que los nervios eran tan solo caños que transportaban fluidos.

Publicó sus estudios y los usó en demostraciones, incluso con cadáveres humanos, esto despertó el interés de múltiples científicos que los ampliaron. Nadie dudaba del carácter eléctrico de los impulsos, pero ¿qué los generaba?

Esto llevó a que, en 1800, el también italiano Alessandro Volta construyera al primer generador eléctrico continuo, la **pila eléctrica** (Figura_ _). Se trataba de una serie de pares de discos de zinc y de cobre, separados por trozos de fieltro impregnados de salmuera apilados de unos 3 cm de diámetro. Su apilamiento, conexión serie, permitía aumentar la tensión a voluntad. De este apilamiento viene la palabra "pila" que lo identifica, aunque en realidad se trataba de una batería de varios elementos conectados en serie. El **símbolo moderno** (Figura_ _) simboliza a ese apilamiento.

Actualmente, la pila es el formato comercial de la **celda galvánica** o **celda voltaica** (Figura_ _). Una pila es una celda galvánica única, y una batería, propiamente dicha, consta de varias celdas, conectadas en serie o en paralelo.

En 1859 se dio a conocer el **acumulador** (Figura_ _), un dispositivo que podía acumular la energía de la pila durante muchas horas. Con todas las mejoras introducidas desde entonces, sigue siendo en la actualidad el más utilizado. En lo que más se parecen un automóvil actual y un Ford T es sin duda en la batería gracias a la que funcionan.

La primera pila seca se presentó recién en 1867.

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

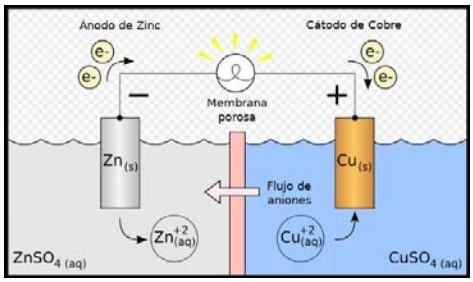


Figura 1:_ _ _ _ _ _ _ _ _ _

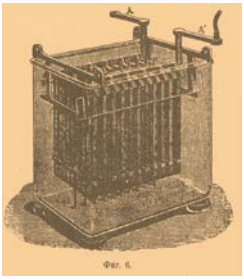


Figura 2:_ _ _ _ _ _ _ _ _ _

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

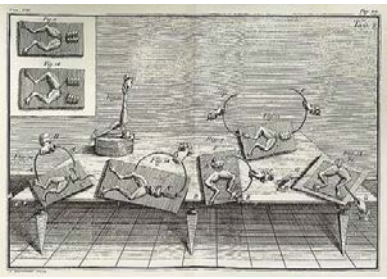


Figura 4:_ _ _ _ _ _ _ _ _ _

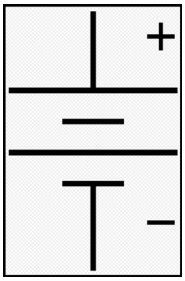


Figura 5:_ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Soluciones de la edición pasada - **Conozcamos su obra 2**
Figura 1: **… se repelen o atraen …**, Figura 2: **balanza de torsión**, Figura 3: **Ley de Coulomb**, Figura 4: **electrólisis**, Figura 5: **péndulo de torsión**.

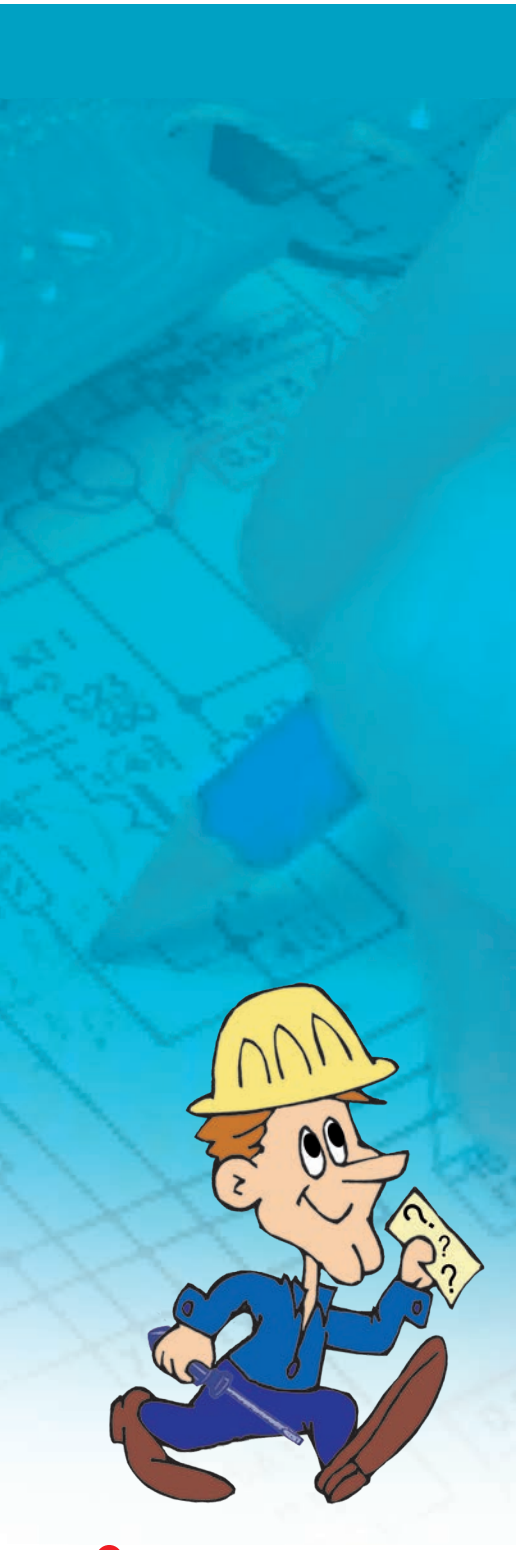
INDUSTRIAS MH. S.R.L.

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

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

Consultorio Eléctrico

Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador
Puede enviar sus consultas a: **consultorio@electroinstalador.com**



Nos consulta nuestro colega Miguel, de Chos Malal: *Solicito su apoyo brindando esquema o diagrama eléctrico de como se conecta un termistor PTC.*

Respuesta:

Todos los conductores varían su resistencia específica con la temperatura; en general, rige la regla de: "a más temperatura, más resistencia". Esta variación, normalmente, es aproximadamente lineal. A esta cualidad se la puede usar para sensar, medir y controlar la temperatura. En especial como elemento para la protección contra sobretemperaturas de motores, sus rodamientos, bobinados de transformadores, el aceite aislante, aire de ventilación, etc.

Un termistor es un tipo de componente electrónico cuyo valor resistivo varía en función de la temperatura de una forma más acentuada, pronunciada, que el de una resistencia común. Su funcionamiento se basa en la variación de la resistividad que presenta un semiconductor con la temperatura; es el caso de un termistor del tipo PTC (Coeficiente de Temperatura Positivo).

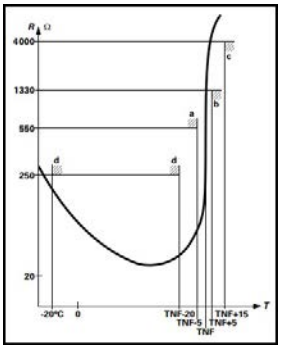


Figura 1

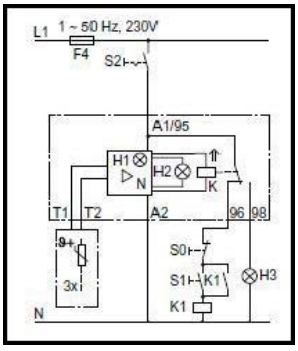


Figura 2

La figura 1 muestra la curva característica de un termistor PTC; este tiene una temperatura asignada de actuación (TNF). En un rango de una variación de entre -5 K y 5 K (K= Kelvin) su resistencia varía bruscamente de menos de 500 ohmios a más de 1400 ohmios.

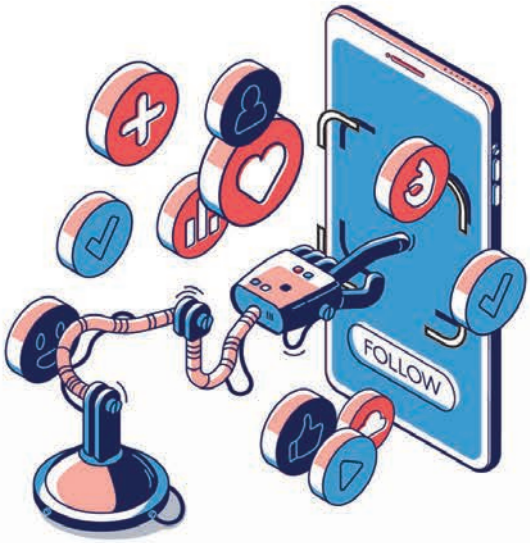
Suponemos que su consulta se refiere a sensores PTC aplicados a la protección de motores. En este caso no se puede conectar directamente el sensor al motor, sino que se debe hacer a través de un relé de evaluación (relé de sobretemperatura) que opere al contactor de maniobra (K1) del mismo.

Los sensores deben ser tres (uno por cada bobinado) conectados en serie; a esta serie se la conecta entre los bornes T1 y T2 del relé.

Si los sensores están conectados correctamente y el relé de sobretemperaturas está alimentado a sus bornes A1 y A2, el relé conmuta a la posición 95-96 y habilita al contactor K1 para que este pueda conectar al motor; en el relé luce el LED H1 (verde) que indica que el circuito está disponible.

En caso de sobretemperatura de alguno de los sensores PTC, avería del cableado del lazo de los sensores (interrupción o cortocircuito del mismo), o falta de la tensión de alimentación, el relé pasa a la posición 95-98, así desconecta al contactor que alimenta al motor y luce el LED H2 (amarillo) indicando la falta de disponibilidad del relé de sobretemperaturas.

Los LEDs H1 y H2 están instalados en el frente del relé; si se desea conocer el estado del relé de sobretemperaturas es necesario conectar a una lámpara de señalización en el frente del cablero, panel de mando o señalizar en un equipo PLC. Para eso es necesario instalar una lámpara de señalización H3, según el circuito de la figura 2.



SEGUINOS
EN NUESTRAS REDES
y Mantenete Informado

Noticias del Sector
Artículos Técnicos
Novedades de Productos
Capacitaciones

electro instalador

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

Canalización embutida metálica (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas **$3.290**

De 51 a 100 bocas **$3.135**

Canalización embutida de PVC (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas **$3.135**

De 51 a 100 bocas **$2.960**

Canalización a la vista metálica (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas **$2.960**

De 51 a 100 bocas **$2.790**

Canalización a la vista de PVC (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas **$2.790**

De 51 a 100 bocas **$2.625**

Instalación de cablecanal (20x10) (costo por metro)

Para tomas exteriores **$815**

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 **$2.335**

De 51 a 100 bocas **$2.160**

Recableado (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) **$3.490**

De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) **$3.315**

No incluye: 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 **$2.070**

Colocación de artefactos y luminarias (costo por unidad)

Artefacto tipo (aplique, campanillas, spot dicroica, etc.) **$1.800**

Luminaria exterior de aplicar en muro (Ip x 5 ó Ip x 6) **$2.580**

Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u. **$3.042**

Instalación de luz de emergencia **$2.450**

Ventilador de techo con luces **$6.600**

Alumbrado público. Brazo en poste **$7.500**

Extractor de aire en baño **$6.900**

Acometida

Monofásica (con sistema doble aislación sin jabalina) **$12.320**

Trifásica hasta 10 kW (con sistema doble aislación sin jabalina) **$18.690**

Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m **$16.705**

Incluye: 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 **$8.700**

Colocación/Instalación de elementos de protección y comando

Interruptor diferencial bipolar en tablero existente **$6.020**

Interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente **$7.910**

Incluye: revisión y reparación de defectos (fugas de corriente a tierra).

Protector de sobretensiones por descargas atmosféricas

Monofásico **$9.970**

Trifásico **$13.585**

Incluye: instalación de descargador, interruptor termomagnético y barra equipotencial a conectarse, si ésta no existiera.

Protector de sub y sobretensiones

Monofásico **$5.995**

Trifásico **$7.320**

Incluye: 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 **$12.380**

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

Pararrayos hasta 5 pisos (hasta 20 m) **$103.900**

Incluye: 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 **$3.798**

Oficial electricista **$3.079**

Medio oficial electricista **$2.720**

Ayudante **$2.485**

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 ..... **1 boca**

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

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

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

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

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

www.electroinstalador.com | info@electroinstalador.com

POTENCIA EUROPEA EN ARGENTINA

CONEXTUBE
La elección de los profesionales

PCE

ESCANEÁ 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.