

Eléctrica

La guía del electricista

LOS OCÉANOS

ENERGÍA DEL FUTURO

Ejemplar gratuito

83 Marzo / Abril
2019



/RevistaElectrica



electrica.mx

Serpientes y escaleras



Instrucciones

1. Elijan un frijol u otro objeto que les sirva como ficha.
2. Cada jugador lanza el dado que indicará el número de casillas que debe avanzar.
3. Si caes en una casilla donde comienza una escalera, subirás hasta la casilla donde termina.
4. Si caes en la cola de una serpiente, descenderás hasta su cabeza.
5. El jugador que logre llegar a la casilla final con el puntaje exacto (sin pasarse) será el ganador.

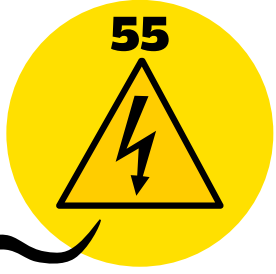
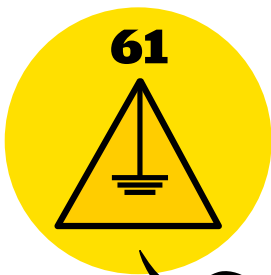
¡A jugar en familia!

The board game layout consists of 60 numbered spots arranged in a grid-like pattern. The spots are connected by ladders and snakes. The spots are as follows:

- Spot 1:** Teotihuacán, Estado de México
- Spot 2:** Museo de las Culturas del Mundo, CDMX
- Spot 3:** Pico de Orizaba, Veracruz
- Spot 4:** Cascadas de Tamposco, San Luis Potosí
- Spot 5:** PELIGRO ELECTRICIDAD ESTÁTICA
- Spot 6:** Tulum, Quintana Roo
- Spot 7:** Catedral de Oaxaca
- Spot 8:** 18 (Hazard: Triangle with lightning bolt)
- Spot 9:** Kuchucalco, Morelos
- Spot 10:** 19
- Spot 11:** Cabo San Lucas, Baja California
- Spot 12:** 20
- Spot 13:** Atlix, Hidalgo
- Spot 14:** 21 CAMPO MAGNÉTICO INTENSO
- Spot 15:** Cenote Sagrado, Yucatán
- Spot 16:** 40
- Spot 17:** Bernal, Querétaro
- Spot 18:** 37
- Spot 19:** Nevado de Toluca, Estado de México
- Spot 20:** 23
- Spot 21:** Cascadas de Agua Azul, Chiapas
- Spot 22:** 24
- Spot 23:** 25
- Spot 24:** Basílica de Guadalupe, CDMX
- Spot 25:** 26
- Spot 26:** 36 RIESGO ELÉCTRICO
- Spot 27:** Pachuca, Hidalgo
- Spot 28:** 39
- Spot 29:** 38 (Hazard: Triangle with lightning bolt)
- Spot 30:** Tlaxcala, Tlaxcala
- Spot 31:** 43
- Spot 32:** 44
- Spot 33:** Izamal, Yucatán
- Spot 34:** 45
- Spot 35:** 41
- Spot 36:** Isla Espíritu Santo, Baja California Sur
- Spot 37:** 42
- Spot 38:** Desierto Sonora
- Spot 39:** 43
- Spot 40:** 44
- Spot 41:** 45
- Spot 42:** 56
- Spot 43:** 57
- Spot 44:** 58
- Spot 45:** 59

Ladders connect the following spots: 1-4, 2-39, 3-38, 4-37, 5-36, 6-25, 7-24, 8-23, 9-22, 10-21, 11-20, 12-19, 13-18, 14-17, 15-16, 18-38, 19-39, 20-40, 21-41, 22-42, 23-43, 24-44, 25-45, 36-45, 37-44, 38-43, 39-42, 40-41, 41-42, 42-43, 43-44, 44-45, 45-56, 56-57, 57-58, 58-59.

Snakes connect the following spots: 18-17, 19-18, 20-19, 21-20, 22-21, 23-22, 24-23, 25-24, 26-25, 27-26, 28-27, 29-28, 30-29, 31-30, 32-31, 33-32, 34-33, 35-34, 36-35, 37-36, 38-37, 39-38, 40-39, 41-40, 42-41, 43-42, 44-43, 45-44, 46-45, 47-46, 48-47, 49-48, 50-49, 51-50, 52-51, 53-52, 54-53, 55-54, 56-55, 57-56, 58-57, 59-58.



En nuestro segundo número del año, queremos reiterarte nuestro compromiso por entregar contenido valioso para la labor que realizas a diario. En Central Eléctrica encontrarás un reportaje que habla sobre el potencial que tienen los océanos para generar energía eléctrica y cubrir las necesidades de la población.

También conocerás la importancia de los estudios eléctricos como la coordinación de dispositivos de protección que se puede utilizar para determinar el tamaño de los fusibles, la configuración de los interruptores automáticos y los relevadores, o como una ayuda para la selección de nuevos equipos.

Para celebrar el día del niño en familia, al abrir nuestra revista encontrarás el juego de Serpientes y escaleras, para que sigas atesorando momentos inolvidables.

¡A jugar y divertirse!

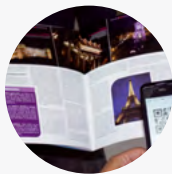
¿CÓMO ACCEDER A LA INFORMACIÓN DE LOS CÓDIGOS QR?

Opción 1

A través de un teléfono celular



Elige la aplicación que lee códigos QR.



Localiza el Código QR de tu interés y cáptalo (como si fueras a tomar una foto)

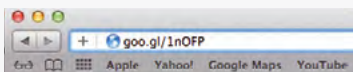


¡Listo! Te lleva a la información preparada para enriquecer tu lectura

Opción 2

A través de tu barra de navegación

Abre la ventana de internet desde tu computadora o móvil



Teclea la liga que aparece justo debajo del Código QR de tu interés



¡Listo! Ya estás visualizando la información preparada para enriquecer tu lectura

Directorio

Editor Responsable

Antonio Velasco
avelasco@poliflex.mx

Editor Ejecutivo

ED Gerardo Aparicio
arte@poliflex.mx

Coordinación de Operaciones

Manuel Díaz
mdiaz@poliflex.mx

Atención a suscriptores

LCC Alicia Bautista
abautista@poliflex.mx

Coordinación de Información

LCC Angélica Camacho
angelica@ideasadmirables.com

Revisión Técnica

Ing. Hernán Hernández
Ing. Rubén D. Ochoa V.
Verificador de Instalaciones Eléctricas

Asesoría Técnica en Obra

Ing. Iván del Ángel
idelangel@poliflex.mx

Logística

Yoselin López Gerón
publicidad@poliflex.mx

Responsable de envío y monitoreo

Guadalupe Reyes
greyes@poliflex.mx

Relaciones públicas

LCC Jatziri Enríquez Arias
jenriquez@poliflex.mx

Diseño y Arte Editorial

Agencia Ideas Admirables
www.ideasadmirables.com
info@ideasadmirables.com

Diseño Gráfico

LDG Conrado de Jesús López

Programación Web y Redes Sociales

Agencia Ideas Admirables

Colaboradores

Ing. Hernán Hernández
Ing. Iván del Ángel
Ing. Rosalío Trujillo
Psic. Andrea Velasco Casazza

Colaboraciones Especiales

AMERIC, Casa Segura y CIME

Fotografías

Ideas Admirables Stock

ELÉCTRICA, LA GUÍA DEL ELECTRICISTA es una publicación bimestral de distribución gratuita, por lo que su venta está estrictamente prohibida. Año XVI. Creada por Poliductos Flexibles, S.A. de C.V. Km. 8 Carretera antigua Jalapa-Coatepec. Coatepec, Veracruz. C.P. 91500. Puede consultar nuestro Aviso de Privacidad en www.electrica.mx/Aviso-de-Privacidad. Editor responsable: Antonio Velasco Chedraui. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor: 04-2013-120217075400-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 12968. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10541. Distribuida por: SEPOMEX, Tacuba No. 1, Col. Centro, delegación Cuauhtémoc, C.P. 06000, México D.F. Prohibida su reproducción parcial o total. Permiso en trámite.



10

NOM-001

Electricidad estática
en los centros de trabajo



14

Electrotips

Instalación de una
persiana eléctrica



24

Instalaciones Seguras

Seguridad Eléctrica
para evitar accidentes



28

Ilumina

Luminarios LED de obstrucción
para señalización aérea



32

Casos de éxito

Marco Antonio Casados Ruiz
Tampico, Tamaulipas



34

Nuestro México

El Obispado, Museo Regional
de Nuevo León

Contenido



LEYES DE KIRCHHOFF

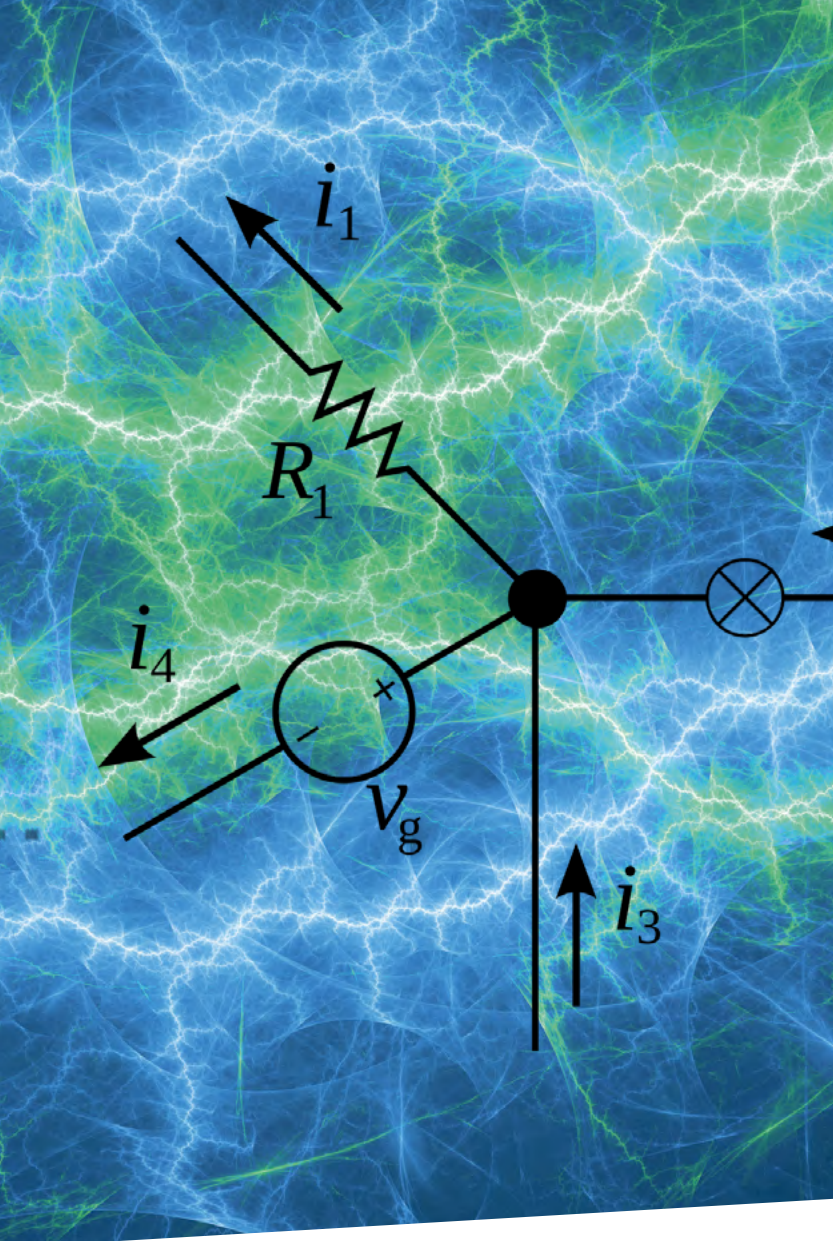
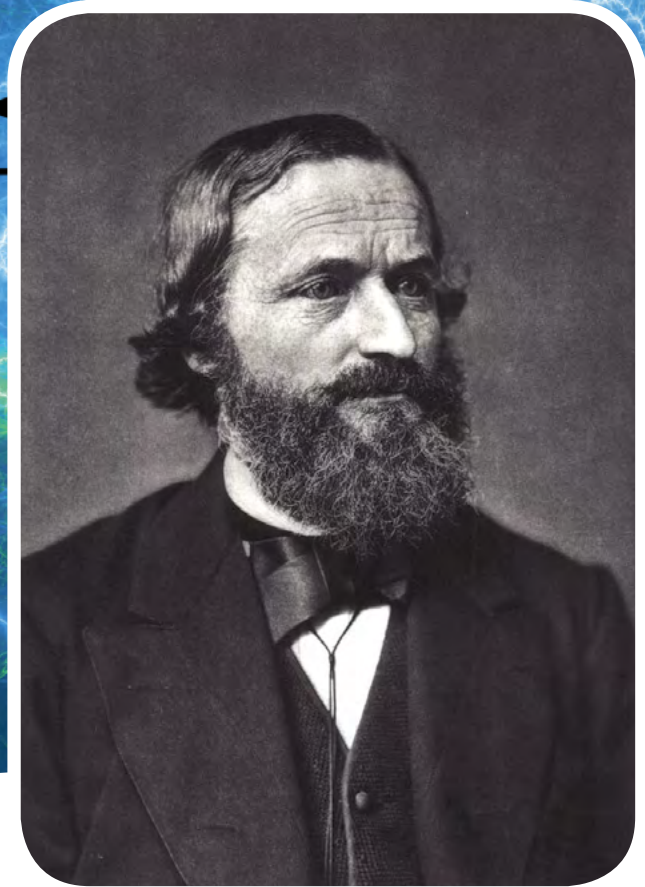
Por Ing. Hernán Hernández Jiménez

Una de las leyes básicas pero fundamentales para los electricistas son las de Kirchhoff, las cuales tienen amplia aplicación en las instalaciones. En esta edición explicaremos la Ley de las corrientes.

Antes de iniciar, un poco de historia: Gustav Kirchhoff fue un físico alemán que nació en Königsberg, Prusia, en 1824 y falleció en Berlín, en 1887. Fue estrecho colaborador del químico Robert Bunsen. Aplicó métodos de análisis espectrográfico (basados en el análisis de la radiación emitida por un cuerpo excitado energéticamente) para determinar la composición del sol.

En 1845 enunció las denominadas leyes de Kirchhoff, aplicables al cálculo de tensiones, intensidades y resistencias en una malla eléctrica; estas se basan en la teoría del físico Georg Simon Ohm del cual hablamos en la edición anterior, según la cual, la tensión que origina el paso de una corriente eléctrica es proporcional a la intensidad de la corriente.

A la primera Ley de corrientes de Kirchhoff usualmente se le representa como LCK, también se le conoce como Ley de los nodos.



Ahora bien, las leyes y enunciados de Kirchhoff no son ni más ni menos que enunciados que se explican claramente según el teorema de conservación de energía. Son las dos leyes más utilizadas en electricidad y electrónica; nos permiten conocer el valor de corrientes y tensiones de una red de mallas y nodos de manera muy simple. Básicamente nos permiten resolver circuitos utilizando las ecuaciones a la que estos están ligados.

Primera ley de Kirchhoff

Kirchhoff enunció dos leyes: la Ley de las corrientes y la Ley de las tensiones o voltajes.

Hablando de la primera, esta define que: "La corriente que entra a un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen de él". Sólo para aclarar, un nodo es un punto de conexión, por ejemplo el mostrado en la Imagen 1.

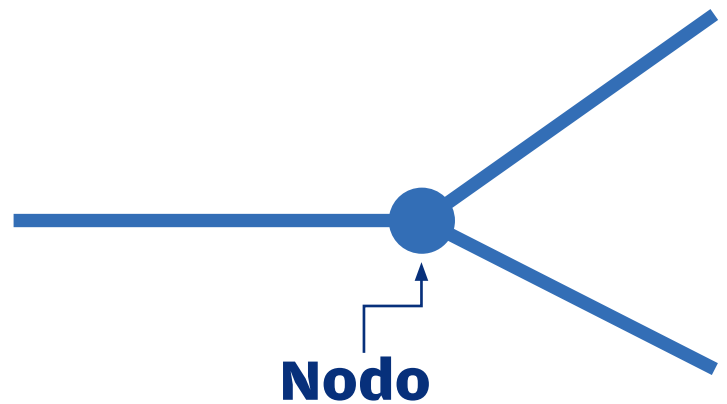
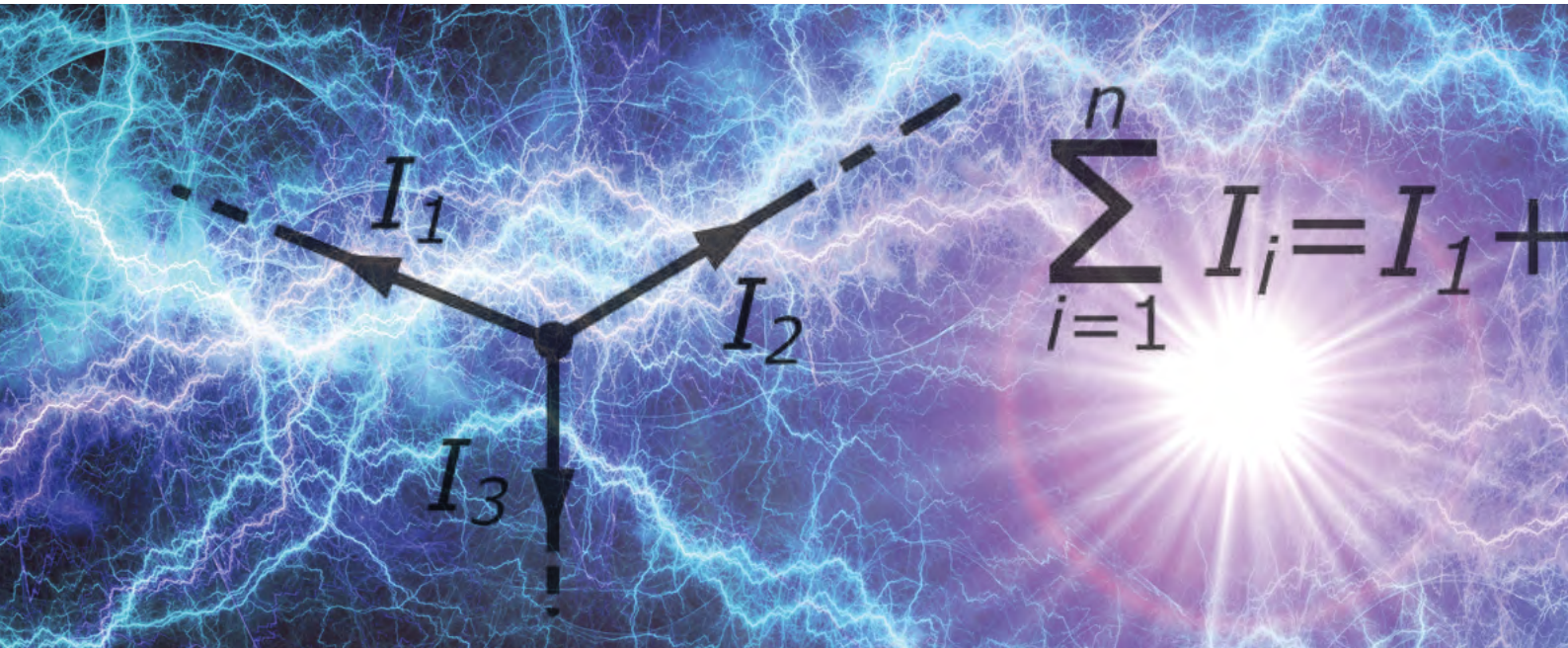


Imagen 1. Nodo.



Tomando como referencia la misma imagen, podemos colocar de forma aleatoria las corrientes que entran al nodo y las que salen, para obtener la ley de corrientes de Kirchhoff de forma numérica. Ver Imagen 2.

Para el caso anterior, la corriente de entrada (I_{Entrada}) se divide en dos corrientes que salen del nodo (I_{Salida}). Para obtener el análisis numérico y aprovechando que ya se tiene el sentido de las corrientes, podemos indicarlas como corriente de salida 1 y 2, de esta forma se cumple la ley de Kirchhoff de corrientes:

$I_{\text{Entrada}} = I_1 + I_2$, es decir la corriente de entrada al nodo es igual a la suma de las corrientes que salen de él.

Si aplicamos este concepto a un circuito eléctrico cerrado con resistores en serie, podemos observar y entender de mejor forma el por qué la corriente es la misma en todo el circuito. Si observamos el nodo A de la Imagen 3, entra una corriente proveniente de los 3 resistores debido a que están en serie; lo mismo ocurrirá en el nodo B.

Es así que en un circuito eléctrico cerrado, la corriente que fluye es la misma para todo el circuito, o bien para el nodo A $I_{\text{Entrada}} = I_{\text{Salida}}$ y lo mismo ocurrirá en el nodo B.

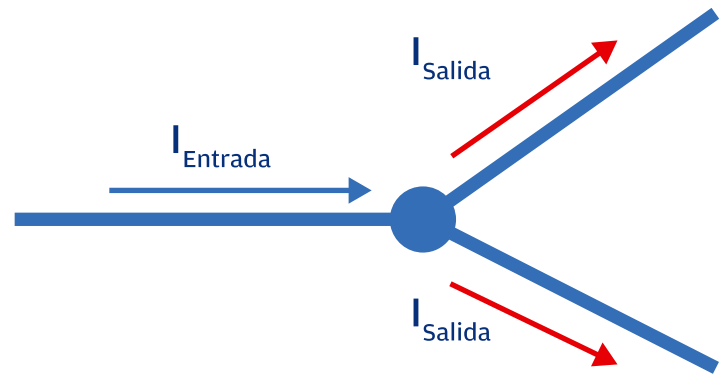


Imagen 2. Corrientes de entrada y salida en un nodo.

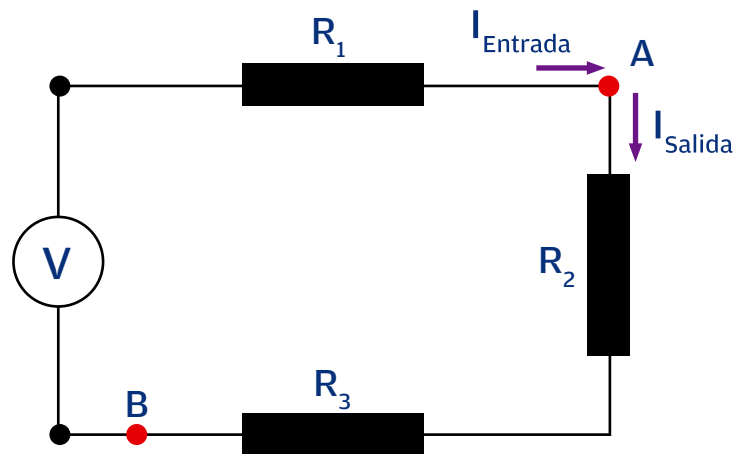
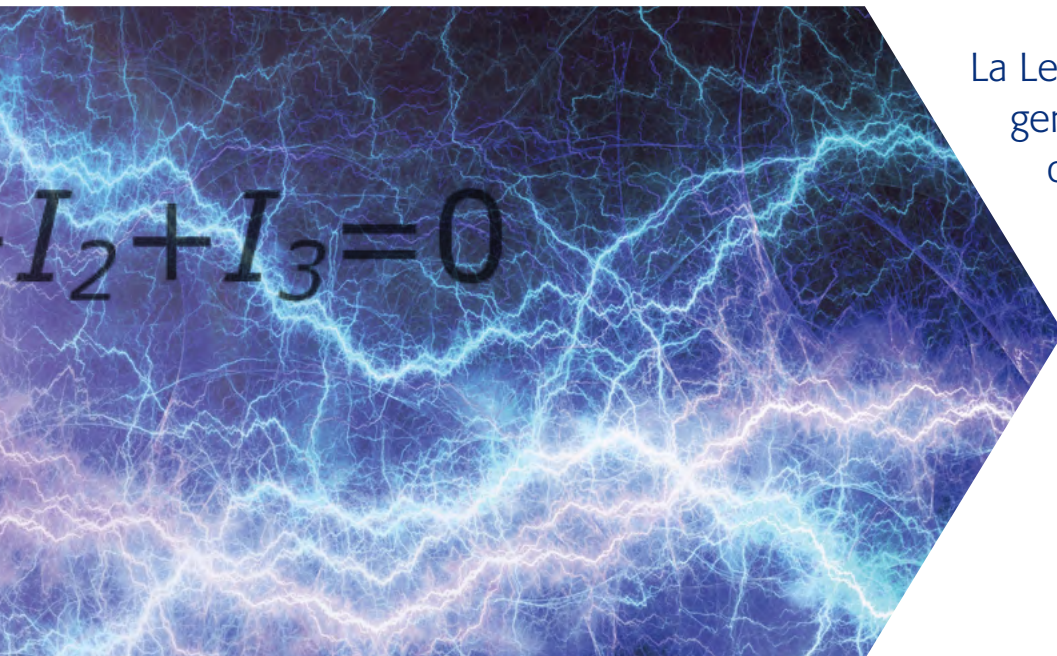


Imagen 3. Circuito eléctrico en serie.



La Ley de corrientes aplica en lo general para circuitos en serie o paralelo; el cambio radica en que para el primero en un nodo sólo se tiene una corriente de entrada y una salida, mientras que para el segundo se pueden tener diferentes corrientes de entrada y salida.

Para un circuito paralelo, el fenómeno se da de la misma forma, sólo que en lugar de tener únicamente una entrada y una salida, tendrá varias salidas y, tal vez, entradas, dependiendo de los componentes del circuito. Ver imagen 4.

Para este caso, podríamos considerar la parte superior del circuito como un único nodo. Ver imagen 5.

Dadas las consideraciones anteriores, al nodo general entra una corriente proveniente de la fuente y salen dos correspondientes a los resistores. Si nombramos a las corrientes de salida como la corriente de cada resistencia tendríamos a IR_1 e IR_2 .

Aplicando la Ley de corrientes de Kirchhoff: $I_{Entrada} = IR_1 + IR_2$
Haciendo exactamente lo mismo pero en la parte inferior del circuito, tendríamos la imagen 6:

Al nodo general entran las corrientes IR_1 e IR_2 y sale I_{Salida} , por lo que:
 $IR_1 + IR_2 = I_{Salida}$

Para concluir, podemos hacer una última mención, dado que:
 $I_{Entrada} = IR_1 + IR_2$ y a su vez $IR_1 + IR_2 = I_{Salida}$; entonces concluimos que $I_{Entrada} = I_{Salida}$

Esto demuestra de forma matemática la Ley de la conservación de la energía, aplicada a circuitos eléctricos.

En la siguiente edición analizaremos la segunda Ley de Kirchhoff.

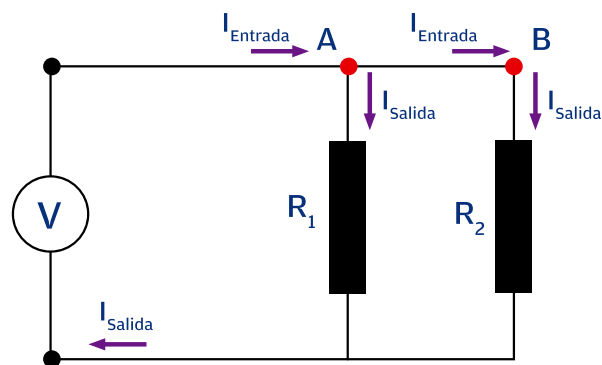


Imagen 4. Circuito eléctrico en paralelo.

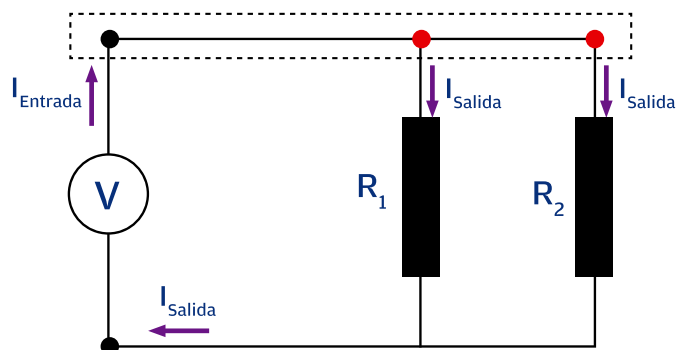


Imagen 5. Circuito eléctrico en paralelo (nodos).

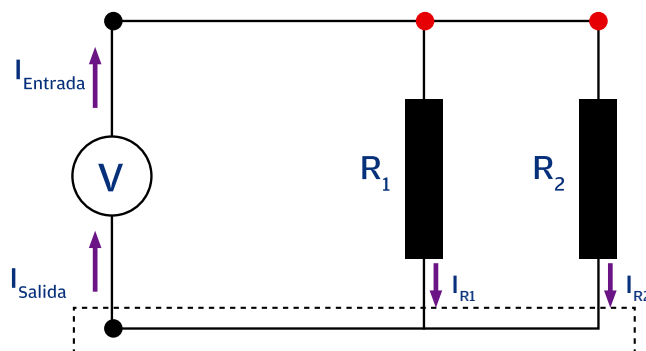


Imagen 6. Circuito eléctrico en paralelo (nodos).

Importancia de los estudios eléctricos: Coordinación de protecciones

La coordinación de dispositivos de protección es el proceso de seleccionar dispositivos para limitar los efectos de una situación de cortocircuito en una instalación eléctrica.

Por Ing. Rafael Sánchez Villanueva, Perito en Instalaciones Eléctricas CIME AC, CDMX

La coordinación de dispositivos de protección se puede utilizar para determinar el tamaño de los fusibles, la configuración de los interruptores automáticos y los relevadores, o como una ayuda para la selección de nuevos equipos. Estos dispositivos deben ser coordinados por un ingeniero calificado cuando se diseña un sistema eléctrico por primera vez, y actualizarlo cuando se realizan modificaciones o renovaciones importantes.

Generalmente están diseñados para interrumpir la corriente más rápidamente para valores de corriente más altos, y más lentos para valores de corriente más bajos. Cada tipo de dispositivo tiene una curva única o un conjunto de curvas que los fabricantes e ingenieros utilizan para representar sus características operativas. A partir de estas curvas, se puede determinar cuánto tiempo tardará en interrumpir en cualquier valor de corriente. La mayoría de los relevadores e interruptores controlados electrónicamente tienen una amplia gama de ajustes de disparo y curvas de operación ajustables en campo. La coordinación de los dispositivos de protección implica analizar las características de cada uno para confirmar la secuencia en la que operarán y un margen adecuado entre los tiempos de operación.

A menudo, los técnicos de mantenimiento no comprenden las implicaciones de cambiar la configuración de los dispositivos en el esquema de coordinación general. Cada vez que se planifica un cambio, un ingeniero debe verificar que no afecte la coordinación.

Los estándares mediante los cuales se lleva a cabo el análisis de cortocircuito son:

- *IEEE Std. 242 (Buff Book), otros estándares IEEE.*
- *NOM-001 SEDE (utilización) o la que la sustituya.*
- *NFPA 70, National Electrical Code (NEC).*



Requisitos Normativos

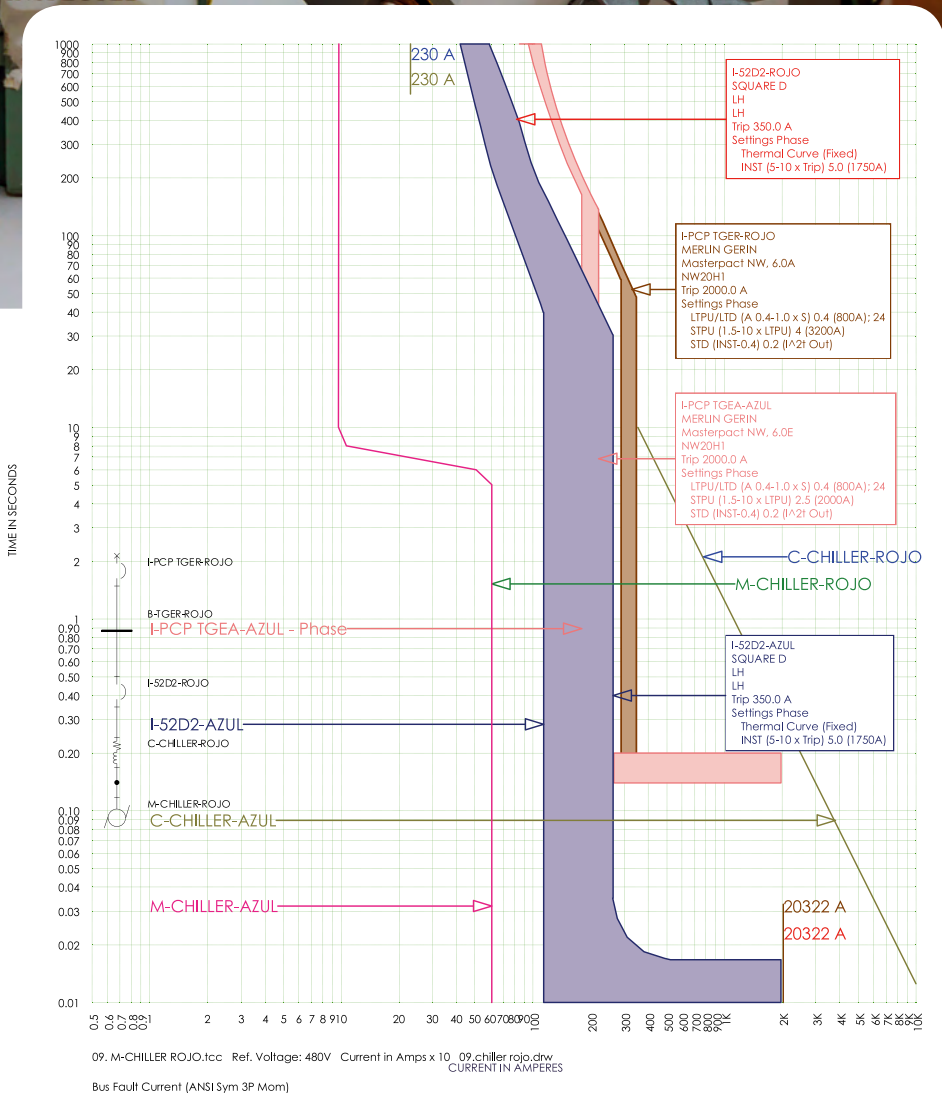
Los requisitos normativos en México para llevar a cabo un estudio de cortocircuito están dados en el Procedimiento de Evaluación de la Conformidad (PEC) de la NOM-001 SEDE (utilización) o la que la sustituya, en donde se solicita como parte de la información que se debe de entregar a la Unidad de Verificación de Instalaciones



Eléctricas (UVIE) para instalaciones eléctricas con carga instalada igual o mayor a 100 kW; asimismo, dentro de distintos artículos de la NOM-001 SEDE o la que la sustituya, se menciona que los dispositivos de protección deberán de operar de manera selectiva limitando la magnitud de las sobrecorrientes.

En abril del 2016, la Comisión Reguladora de Energía publicó en el Diario Oficial de la Federación la RESOLUCIÓN Núm. RES/151/2016 "Disposiciones Administrativas de carácter general que contienen los criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional: Código de Red". En donde se encuentra el MANUAL REGULATORIO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA LA CONEXIÓN DE CENTROS DE CARGA.

En dicho manual se indica que TODOS los CENTROS DE CARGA conectados en Media y Alta Tensión deberán cumplir con los requerimientos técnicos indicados en este manual. Dentro de los requerimientos que solicita está tener un estudio de cortocircuito, un estudio de coordinación de protecciones actualizado, entre otros requisitos.



RUTA DE COORDINACIÓN: 09. M-CHILLER ROJO
Tensión de referencia [V]: 480 Escala de corriente: x 10
Fecha: Enero 2019
COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS Y ELECTRICISTAS AC, CDMX.



ELECTRICIDAD ESTÁTICA

en los centros de trabajo

Por Ing. Hernán Hernández Jiménez

En esta edición hablaremos sobre la electricidad estática que, aunque no parezca, puede representar un riesgo enorme en instalaciones con materiales inflamables.

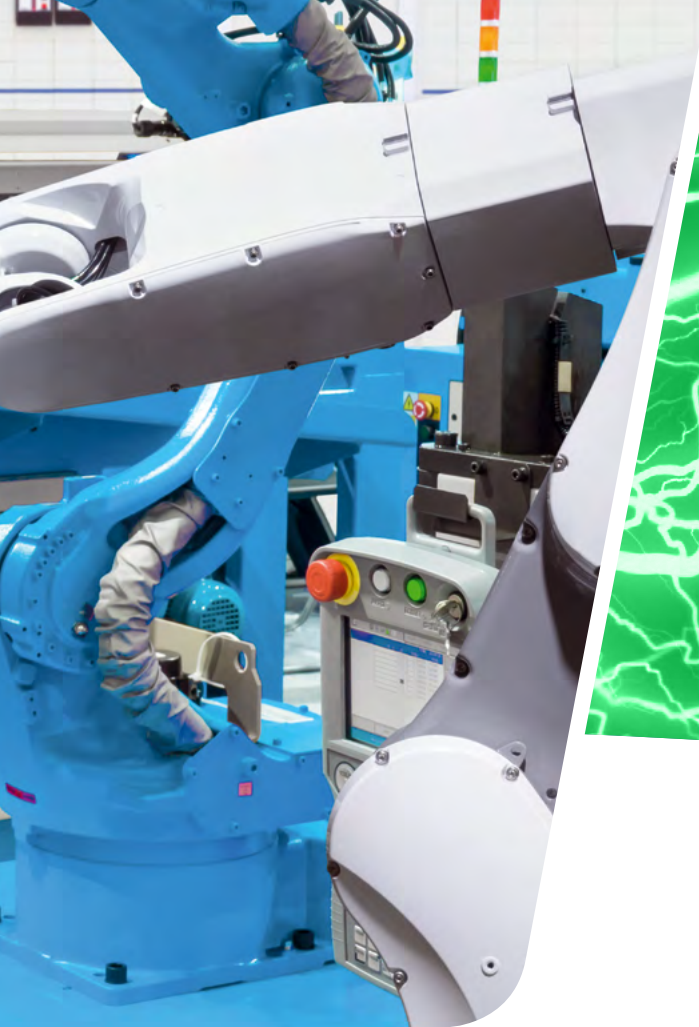
La seguridad es un tema de gran importancia en estos días para todas las organizaciones. Actualmente existen controles y regulaciones que apoyan a tener un ambiente sano y seguro; ejemplo de esto es la NOM-022-STPS edición 2015, una norma con el enfoque regulatorio y preventivo de carácter obligatorio para los centros de trabajo donde se almacenan, manejan o transportan sustancias inflamables o explosivas, y en aquellos que por la naturaleza de sus procesos emplean materiales, sustancias o equipos que sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

Para iniciar, esta norma define a la carga eléctrica estática como la propiedad física de la materia que se manifiesta por la pérdida o ganancia de electrones, generalmente en materiales aislantes de la electricidad, o materiales conductores aislados de tierra que han estado en contacto o bajo presión. Por otro lado, la descarga eléctrica es

el flujo de corriente generada entre dos cuerpos con diferencia de potencial, cuando se rompe el dieléctrico del aire entre ambos. Y la electricidad estática son las cargas eléctricas que se generan y almacenan en los materiales sólidos, partículas o fluidos.

Algunos lugares donde estos fenómenos se pueden originar o almacenar son las gasolineras, tiendas de pinturas, bodegas de solventes, armadoras de autos, procesadoras de grano, entre otros.

Incluso esta norma también considera las descargas atmosféricas de forma muy similar a la NMX-J-549, la cual forma parte de las referencias de la NOM 022 STPS, por lo que se mencionan las protecciones de pararrayos y sistemas de puesta a tierra, que serán las instalaciones donde se derivarán estas descargas.



Esta norma indica que rige en todo el territorio nacional y aplica en las áreas de los centros de trabajo donde se almacenan, manejan o transportan sustancias inflamables o explosivas, o en aquellas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas, exceptuando vehículos automotores, ferroviarios, embarcaciones y/o aeronaves utilizados para el transporte terrestre, marítimo, fluvial o aéreo, competencia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Es así que el dueño de la empresa, o como se denomina comúnmente en este tipo de documentos “patrón”, tiene obligaciones específicas orientadas a brindar las instalaciones de protección necesarias como:

- Establecer las condiciones de seguridad para controlar la generación y/o acumulación de las cargas eléctricas estáticas en las áreas del centro de trabajo, conforme a lo que prevé el Capítulo 7.
- Instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas en las áreas o instalaciones de los centros de trabajo donde se almacenan, manejan o transportan sustancias inflamables o explosivas, es decir en el centro de trabajo o áreas que se clasifiquen como riesgo de incendio alto, deberán instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas (sistema de pararrayos).

- Medir la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra, como se indica en el Capítulo 9, es decir, aplicando el método de caída de tensión.

- Registrar los valores de la resistencia de la red de puesta a tierra, la comprobación de la continuidad eléctrica y, en su caso, de la humedad relativa, en un documento con los datos del centro de trabajo, instrumentos de medición, valores de las mediciones, el plano o croquis con la ubicación de los electrodos y las características del sistema utilizado.

- Informar a todos los trabajadores y a la Comisión de Seguridad e Higiene, sobre los riesgos que representa la electricidad estática y la manera de evitarlos; en su caso, considerar a los contratistas, proveedores y visitantes.

- Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre las técnicas para descargar o evitar la generación y acumulación de electricidad estática.

- Tener la disponibilidad de exhibir ante la autoridad laboral, cuando así lo solicite, la información y documentación que la NOM 022 SPTS indique que debe elaborarse o poseer.

Por último, cabe mencionar que en la misma medida que el patrón, los trabajadores tienen la obligación de acatar las medidas de seguridad previstas en la NOM 022 STPS, así como las que se establezcan en el centro de trabajo para la prevención de riesgos. Asimismo, participar en la capacitación y adiestramiento que el patrón les proporcione y notificarle al patrón, conforme a procedimiento que para tal efecto se establezca, cualquier situación anormal que detecten en los sistemas de puesta a tierra y sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas.

Probador de voz, datos y video

Comprueba la integridad de los cables de cobre que se encuentran comúnmente en instalaciones de voz, domésticas, comerciales o industriales, en instalaciones de video, incluyendo cableado, redes de datos y de video/seguridad. Compatibilidad con VLAN. Empleando tecnología de última generación, VDV II muestra con precisión los fallos de cableado complejos instantáneamente mientras el TDR (Reflectómetro de Dominio en el Tiempo) ayuda a la solución de problemas y mejora de productividad en las instalaciones.

Fuente: <http://www.idealind.mx>



Pinza híbrida con ponchadora



Pela, corta, dobla, cizalla y poncha con una sola herramienta. Con cuchillas templadas por inducción en toda su longitud y diseño de alta palanca, esta pinza híbrida proporciona una mayor potencia de corte de cables duros. Pela fácilmente cable sólido de 10-14 AWG y cable trenzado de 12-16 AWG. La cabeza moleteada ancha sujeta y dobla cables con facilidad. Con prácticos agujeros para cortar pernos de 6-32 y 8-32 y una ponchadora para conectores, lengüetas y terminales sin aislamiento.

Fuente: <https://www.kleintools.com.mx/>

Supresor de picos de 2 polos



Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias (SPD por sus siglas en inglés "Surge Protective Devices") está registrado por UL como un SPD tipo 2 y cumple con NOM. Ha sido diseñado para suprimir sobretensiones transitorias en aparatos electrodomésticos y acometidas eléctricas de una fase. 120/240 V~. 50/60 Hz. Corriente de sobretensiones transitorias máxima 22.5 kA/fase. Tipo de sistema: de 1 polo. Conexiones: 2 polos. Ancho: 9.3 cm. Profundidad: 6.5 cm.

Fuente: <https://www.schneider-electric.com.mx>



Martillo demoledor

Motor de 1500 Watts para trabajos de demolición exigente, brinda alto rendimiento y protección contra sobrecarga. Cuenta con Sistema de Control Activo de la Vibración (AVC) compuesto por un contrapeso antimasa y empuñadura trasera flotante que ayuda a reducir la vibración. Bloqueo de cincel variable en 24 posiciones del puntero para mayor comodidad de uso. Empuñadura trasera flotante y empuñadura secundaria en forma "D" para mayor comodidad. Tiene indicador de luz de mantenimiento y reparación.

Fuente: <https://mx.dewalt.global/>

Control remoto atenuador

Proporciona control de iluminación de encendido/apagado y atenuación/brillo. Disponible en 20 colores populares para combinar con cualquier decoración. La superficie del atenuador remoto se inserta y retira fácilmente a presión para cambiar el color. Para completar el aspecto, inserta una placa de pared sin tornillos Renu. Cableado posterior y lateral para una instalación fácil y rápida. Este control remoto atenuador de coordinación de 120 V CA es para el atenuador REI06 de Renu de 600 W-120 V CA.

Fuente: <https://www.leviton.com/es>



Detector de materiales GMS 120

Elevada fiabilidad: gracias al calibrado automático se encuentran todos los objetos y se evitan los errores de aplicación. Localiza incluso objetos situados en lugares profundos: hasta 120 mm de profundidad. Identificación de los objetivos por colores (anillo luminoso con LED). Tres modos de detección para diferentes aplicaciones: modo para construcciones en seco, modo para metales, modo para cables con tensión. Incluye bolsa de protección, correa de mano y 1 batería de 9 V 6 LR 61.

Fuente: <https://boschherramientas.mx>

INSTALACIÓN DE UNA PERSIANA ELÉCTRICA

Por ing. Hernán Hernández

Parte del confort que se busca en habitaciones es aprovechar la mayor cantidad de aportación de luz natural que pudiera pasar por la ventana, esto requiere recorrer las cortinas, generalmente a mano. Para esto se puede instalar una persiana eléctrica que con sólo pulsar un botón realice esta acción.

La instalación de persianas motorizadas ofrece diversas ventajas: eliminar la cuerda de persianas, subir o bajar desde cualquier lugar e, incluso, programar la hora en la que esto se realice cuando se combina con un relevador con alguna tecnología de comunicación inalámbrica.

Para fines de este artículo, la instalación se realizará como actualización de una persiana que cuenta con un cordón para subir y bajar, por lo cual ya se tiene un cajón que oculta el mecanismo. El cambio entonces radicará en sustituir el eje metálico por el motor tubular que se puede adquirir en forma de kit. Muy importante, antes de comprar este kit, es asegurarte que el motor está especificado para soportar el peso y longitud de la persiana.

Asimismo, deberás tener una preparación donde es posible tomar la alimentación para el motor, la caja de salida para colocar los pulsadores o inversor y el motor que cuenta con cuatro conductores correspondientes a subir, bajar, neutro, puesta a tierra y no cuenta con los ajustes de final de carrera. El control, es decir el juego de interruptores, lo adquieres por separado.

Tip 1. Lo primero que debes hacer es armar el motor tubular; por lo general está constituido por el motor, el eje (tubo), un par de adaptadores con el mismo número de caras que el eje y prisioneros.

Es importante que identifiques todos los componentes y leas el instructivo para asegurarte que está completo y que interpretas de forma correcta el diagrama eléctrico y de montaje, incluyendo lógicamente las terminales que corresponden a la alimentación y las de los pulsadores. Los adaptadores los colocas en el motor y fijas el del extremo con el prisionero incluido.



El motor con los adaptadores instalados en los extremos deberá verse similar al siguiente:



Tip 2. Introduce el motor al eje metálico asegurando que entra totalmente y sólo queda expuesto el lado donde sale el cable de conexiones. Posterior a ello se fija el eje tubular con los adaptadores con tornillos.



Los nuevos controles permiten realizar centralizaciones para operar un conjunto de persianas como parte de una escena; combinada con el control de iluminación, audio, video, aire acondicionado, entre muchos otros.

Típ 3. Desmonta la persiana anterior y coloca el nuevo eje; en este caso puedes utilizar los soportes que ya están instalados, pero es totalmente recomendable instalar los que se proveen con el kit. **IMPORTANTE:** El lado donde está el cable es fijo, por lo que se coloca un seguro para evitar se salga del soporte; por otro lado, el extremo posterior es rotativo y el soporte al cual se coloca debe contar con lo que se conoce como balero o rodamiento. Por esta razón es que se recomienda usar los soportes incluidos en el kit, ya que el que se encuentra instalado tendrá un tiempo de uso y tal vez no se encuentre en la mejor condición.

Típ 4. Coloca la persiana en el eje asegurando que queda a la misma altura, esto evitará que se enrolle de forma incorrecta y se atore.

Típ 5. Una vez colocada la persiana desconecta la energía del circuito donde alimentarás la persiana desde el centro de carga; verifica que no existe tensión con un probador de inducción.

Típ 6. Conecta el control siguiendo las instrucciones y diagrama de cableado. El tipo de control debe corresponder al tipo de motor; recordando que para este caso el motor cuenta con cuatro cables descritos anteriormente. El diagrama podría ser similar al de la imagen 1. Como puedes ver, el control es un arreglo de pulsadores de tres vías que tienen una terminal normalmente cerrada, por lo que se debe mantener pulsado el botón para abrir o cerrar al punto deseado, a lo que se conoce como paro intermedio.

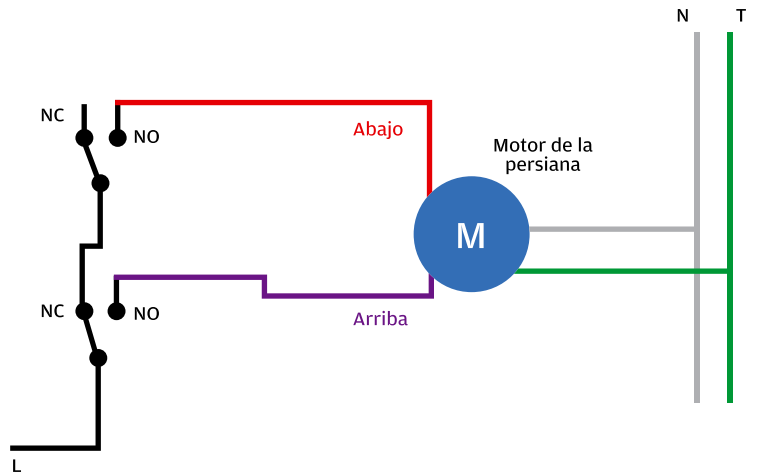


Imagen 1. Diagrama de cableado para persiana eléctrica.

Típ 7. Energiza el circuito y realiza una prueba de operación. El sistema completo debe emitir un sonido limpio del motor en funcionamiento, los pulsadores no tienen que presentar calentamientos y la persiana debe enrollarse de forma uniforme.

Típ 8. Fija el control a la caja de salida y cierra el cajón en caso de haber desmontado alguna de sus partes. Limpia el área.

Con esto se concluye la instalación de la persiana eléctrica.

Instalaciones DE OTRO NIVEL

Por ing. Enrique Marín

El turismo es un sector muy representativo en México. Constantemente se construyen hoteles para cubrir la demanda que generan los visitantes en las diferentes ciudades de este maravilloso país. **POLIFLIX** ha trabajado de la mano con los contratistas que hacen proyectos hoteleros para ofrecerles la mejor solución para las instalaciones eléctricas con **POLIFLIX** tipo ENT y nuestros accesorios.

Como lo hemos mencionado en ediciones anteriores, la aplicación de **POLIFLIX** tipo ENT está basada en el artículo 362 de la NOM-001-SEDE, el cual nos permite su utilización en edificaciones superiores a 3 niveles, no sólo enfocados a la vivienda sino también para edificios que pueden ser oficinas y hoteles.

El artículo 362 "Tubo conduit no metálico tipo ENT" menciona lo siguiente:

362-2 Definición:

Tubo conduit no metálico ENT es una canalización no metálica, corrugada y flexible, de sección transversal circular, con coples, conectores y accesorios integrados o asociados, para la instalación de conductores eléctricos. El tubo conduit no metálico ENT está hecho de un material resistente a la humedad y a atmósferas químicas, además es retardante a la flama.

362-10 Usos Permitidos:

Inciso 2) En cualquier edificio de más de tres pisos sobre el suelo, las tuberías metálicas tipo ENT deben estar ocultas en paredes, pisos y plafones, si estos ofrecen una barrera térmica de un material con un valor al fuego de 15 minutos. Se permitirá usar la barrera térmica nominal del acabado de 15 minutos en paredes, pisos y plafones, combustibles y no combustibles.

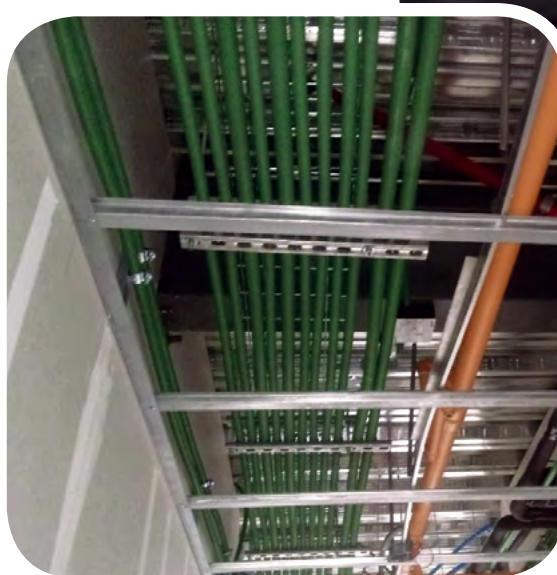
Excepción para 2) Cuando se instala un sistema de aspersión contra incendios en todos los pisos, se permitirá el uso del tubo conduit no metálico tipo ENT dentro de paredes, pisos y plafones expuesto u oculto, en edificios de más de tres niveles sobre el suelo.

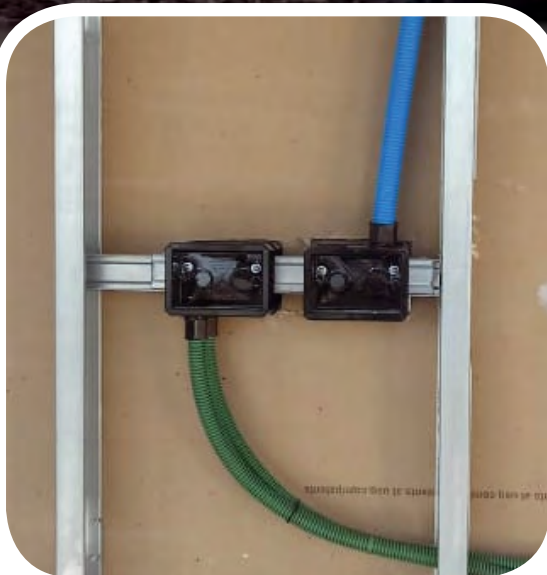
Cabe mencionar que también se debe cumplir con el artículo 362-6 "Aprobación de tubo conduit ENT".

Los productos **POLIFLIX** que cumplen con lo requerido por la norma para esta aplicación son:

POLIFLIX Verde
POLIFLIX Azul
POLIFLIX Negro

Los hoteles Holiday Inn Express han revisado no sólo el cumplimiento de la parte normativa de **POLIFLIX** tipo ENT sino también las ventajas que tiene su aplicación, como es la facilidad, la seguridad y el ahorro de tiempo, reflejado en un análisis de costos unitarios. En su nuevo hotel de Ensenada, Baja California, han comprobado que **POLIFLIX** es la mejor alternativa para este tipo de proyectos que son de otro nivel.





ENERGÍA a Tiempo

Como profesional del sector eléctrico, debes presentar ante tu cliente un proyecto que garantice la seguridad y eficiencia de la instalación en una fecha establecida.

Por: Ings. Santiago Nicolás y Andrei López

Estamos llegando a una cita para un nuevo proyecto, el lugar es un terreno post demolición en la CDMX y hemos sido invitados como especialistas eléctricos para participar. En el lugar se encuentran diversos ingenieros, arquitectos, proveedores y personas que figuran en esta obra: una bodega y oficinas industriales. Inicia la reunión y llega el momento de la verdad; nos pregunta Jesús: "¿por qué debo de contratarlos? ¿cuál es su diferenciador?"

Después de nueve años en el mercado, sabemos que los clientes esperan calidad, el mejor precio y un tiempo récord. Cuando llegó nuestro turno para responder, argumentó Santiago: "Energía a tiempo. Vas a prender la luz en el momento que tú lo requieras". Esto fue algo que enganchó a Jesús e inmediatamente nos dio la oportunidad de cotizar y, posteriormente, nos asignó el proyecto.

La ingeniería y el proyecto

La conexión con CFE consiste en una acometida eléctrica en media tensión de 23kV, aerosubterránea, que llega al corazón de la instalación: un transformador tipo pedestal de 45 kVA que proporciona energía a todos los sistemas de la edificación. La prioridad para la selección de este equipo es la seguridad de las

personas y la preservación de la propiedad, por esta razón se especificó que los devanados del equipo estuviesen sumergidos en aceite con alto punto de ignición.

La puesta a tierra de las instalaciones se realizó desde la primera etapa de construcción, instalamos un sistema elaborado con solera de acero en una malla perimetral que abarca todo el predio; este sistema fue conectado directamente a la estructura de la bodega. El sistema genera un punto de referencia a tierra que evita variaciones de voltaje y hace que circulen las corrientes de falla hacia la tierra, con esto logramos que los dispositivos de protección operen de forma correcta. Un punto clave es la barra de puesta a tierra, aquí se unen todos los elementos del sistema de tierras como el sistema de tierras del transformador, el neutro corrido de la media tensión, la malla perimetral, la barra de neutro y el pararrayos; todos los elementos convergen aquí para formar una red equipotencial; el objetivo es evitar una diferencia de potencial entre estos elementos cuando se crea una corriente por descarga atmosférica o cortocircuito.

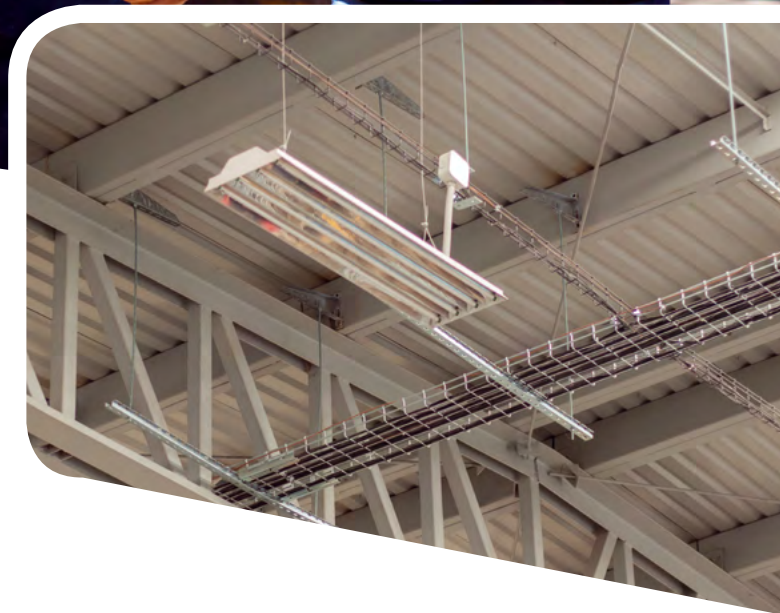


Para el flujo de energía y soportería, consideramos el ambiente, trayectoria, cantidad de circuitos, voltajes de operación, elementos de fijación, etapas de instalación, puesta a tierra, operación diaria, mantenimiento y posibles ampliaciones.

Utilizamos charola portables como conductor de puesta a tierra. Esta práctica surge a partir de la emisión de la NOM 001 SEDE 2012, siempre y cuando se cumplan los criterios dispuestos en el artículo 392 y el artículo 250-96, que hablan sobre la preparación que se requiere en caso de utilizar la charola como conductor de puesta a tierra.

El diseño se realizó conforme a la NOM 001 SEDE 2012, normas de CFE, así como las normas de referencia tales como: NEC, ANSI / NFPA 70, NEMA y IEEE. En el diseño y desarrollo del proyecto, la mentoría y apoyo de amigos de AMERIC fue un intangible muy valioso.

Juan y Mitzael, nuestros especialistas de gestión de proyectos, son los encargados de realizar los trámites con CFE de acuerdo al DC PROTER y/o PROASOL. Son especialistas en la normativa existente para agilizar los trámites de licencias entre entidades públicas, por ejemplo: los permisos de obra en las alcaldías, CUS Comité de Usuarios del Subsuelo, SOBSE, entre otros.




Energía a tiempo es nuestra filosofía organizacional en SIMA ENERGÍA, un diferenciador hecho a la medida para que nuestros clientes queden satisfechos con nuestro trabajo y nos permitan colaborar con ellos en proyectos futuros. Para lograr lo anterior y que los clientes cuenten con energía en la fecha definida, se requiere una adecuada administración del proyecto. Te recomendamos aplicarla en tus proyectos futuros.

LOS OCEANOS

ENERGÍA DEL FUTURO


Mucha de la energía cinética y potencial que se registra en los océanos puede convertirse en electricidad a través de dispositivos mecánicos. Estos recursos deben ser aprovechados para cubrir la demanda futura por el crecimiento poblacional.



Generar energía con tecnologías alternativas es una necesidad a nivel mundial, pues resulta una de las mejores estrategias para aminorar las emisiones de carbono y el uso irracional de combustibles fósiles que contaminan el agua, los suelos y el ambiente en general.

Actualmente, a nivel mundial el consumo de energía eléctrica es de 500 EJ=(5×10^{20} J) o 138 TWh por año -aproximadamente- y para el 2050 se estima que este consumo se triplique, por lo que se requerirán mayores cantidades de energía que permitan mantener o mejorar los niveles de vida de la población.

Sin embargo, la participación de las energías renovables ha sido limitada por la dependencia en el uso de combustibles fósiles de algunas economías de estado, aunado a la reducida capacidad y altos costos para la investigación y desarrollo de tecnologías competitivas, así como la falta de información y conocimiento de los recursos naturales con los que se cuentan para ser aprovechados como fuentes de energía.



Se calcula que para 2050 la energía oceánica podría tener un potencial para implementar más de 300 gigawatts (GW) de capacidad instalada a nivel mundial.

El potencial

El 97% del agua presente en el planeta Tierra se encuentra en los océanos, por lo que se les considera un recurso valioso para la generación de energías limpias. Las principales fuentes de aprovechamiento de energía oceánica que han sido estudiadas para la producción de electricidad son cinco:

1. Corrientes marinas. Las corrientes marinas son una fuente de energía renovable, que está presente en forma de energía cinética debido al movimiento de las masas oceánicas. Las corrientes marinas tienen diferente origen destacando los movimientos de rotación y de traslación de la tierra, los vientos planetarios, la surgencia de aguas frías y los gradientes de presión. Por este motivo las corrientes oceánicas están conectadas en todo el globo terráqueo formando un sistema extremadamente complejo, al cual están integrados los mares mexicanos.

2. Mareas. La energía potencial de las mareas producida por el rango entre pleamar y bajamar, es capturada mediante diques o presas en una bahía o estuario, operando de manera muy similar a las hidroeléctricas. El agua que se almacena durante la pleamar es liberada hacia el otro lado del dique durante bajamar, este movimiento del agua impulsa una turbina generando electricidad.

Un área de agua moviéndose a 20 kilómetros por hora ejerce la misma fuerza que un viento de 176 kilómetros por hora, lo que representa un alto potencial energético para las corrientes oceánicas.



3. Oleaje. La producción de electricidad a partir de energía undimotriz se efectúa mediante el movimiento de la superficie del océano (oleaje). Los convertidores de energía del oleaje (CEO), conocidos internacionalmente como WEC (Wave Energy Converter) son muy variados y aprovechan el cambio de la superficie del mar (sobreelevación, rotación y traslación) para mover componentes que se conectan a generadores eléctricos.

4. Gradientes térmicos. El principio de utilización de gradiente térmico consiste en que el mar proporciona el "calor" y el "frío" a una máquina térmica convencional, donde un fluido de trabajo realiza un recorrido cíclico de: evaporación, generación de energía con el vapor, y bombeo a la caldera. Este tipo de planta energética se llama OTEC (Ocean Thermal Energy Conversión).

5. Gradientes salinos. El uso de membranas para el aprovechamiento de la energía por gradientes salinos está en fase de desarrollo y existen dos métodos prácticos cuyo propósito es aprovechar la potencia osmótica debida a la diferencia de concentración de sales: Método por electrodiálisis inversa (EDI) y el Método de ósmosis por presión retardada (OPR).

La tendencia actual de explotación de energía oceánica está en la energía producida por las olas, mareas y corrientes. Sin embargo, cabe aclarar que estas fuentes no están distribuidas uniformemente, por lo que cada región del mundo debe evaluar la disponibilidad de recursos que tiene y las técnicas de aprovechamiento.

Para 2050, la energía oceánica tendrá un potencial de 300 GW de capacidad instalada a nivel mundial, que se utilizará en el suministro de energía eléctrica, calefacción, refrigeración y producción de agua potable para comunidades costeras y representará un ahorro de 500 millones de toneladas de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera.

Esto de acuerdo a estimaciones de la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés).

El panorama mexicano

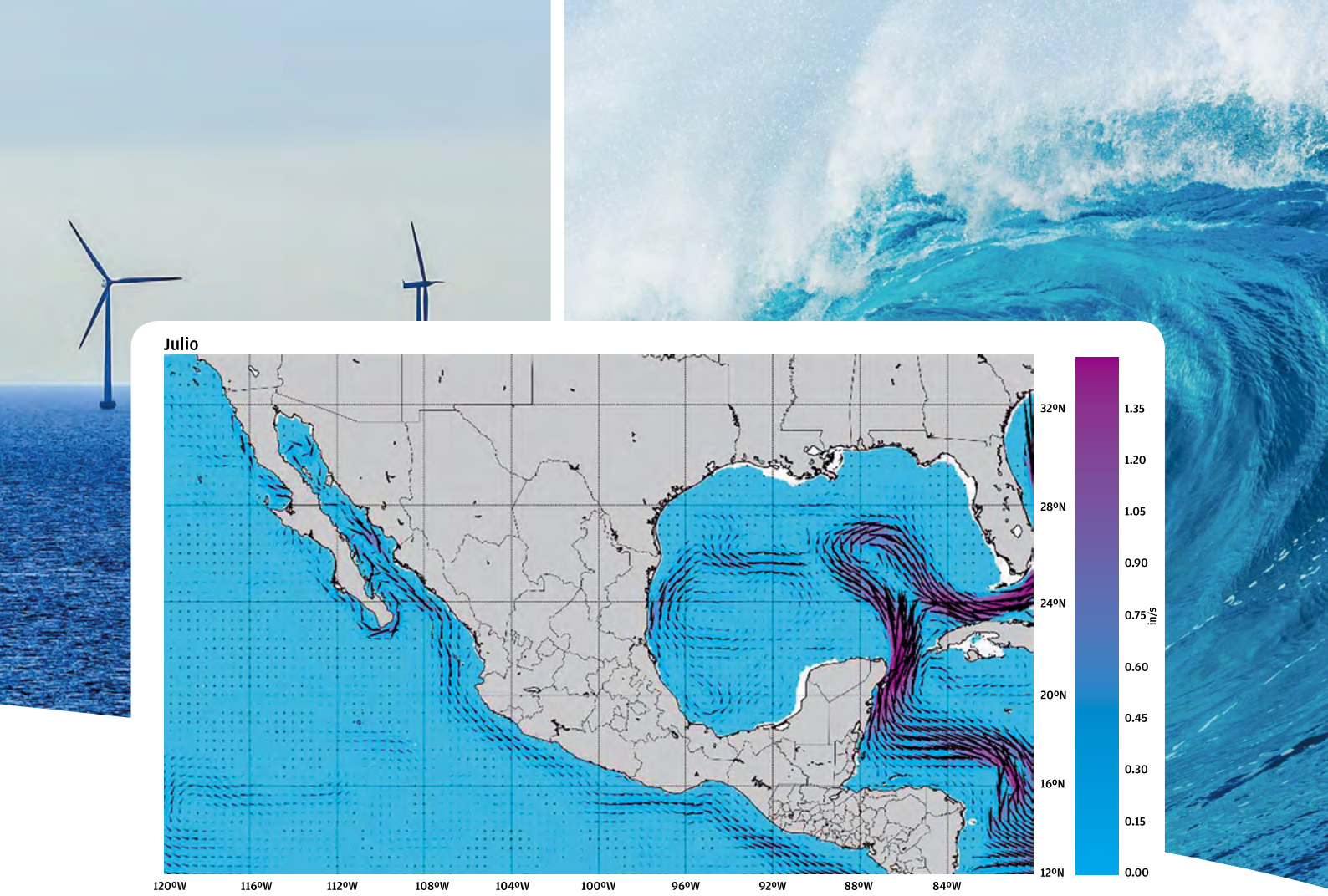
En México existe uno de los pocos grupos multidisciplinarios de investigación para el desarrollo de tecnologías proveedoras de energía eléctrica a partir de los océanos que rodean al país. Desde 2017, científicos mexicanos, en coordinación con organismos públicos e iniciativa privada, incluyendo el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), evalúan la capacidad de generación de energía eléctrica a través del aprovechamiento de las corrientes marinas.

Este eje de estudio lo dirige el Centro Mexicano de Innovación en Energía Océano (Cemie-Océano), núcleo multidisciplinario proveedor de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación, encaminado a la extracción de las diversas formas de energía del océano, su conversión y distribución. Dicho centro es encabezado por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México, y cuenta con la participación de instituciones de educación superior, centros de investigación, empresas e instituciones de gobierno. Además, el Cemie-Océano forma parte del Programa de Colaboración Tecnológica para los Sistemas de Energía Oceánica (OES, por sus siglas en inglés) que pretende, junto a otros 24 países afiliados, invertir en el impulso local de investigación y desarrollo de tecnologías de vanguardia que promuevan el desarrollo de energías limpias.

Golfo de California y el Caribe

México tiene regiones con condiciones favorables para la presencia de corrientes marinas intensas y una variación significativa de rangos de marea factibles de ser aprovechados como una fuente alterna de energías renovables.

México tiene regiones con condiciones favorables para la presencia de corrientes marinas intensas.



Mapa de corrientes oceánicas 1993 -2012. Fuente CEMIE.

En este contexto, el Cemie-Océano ha identificado el golfo de California y el mar Caribe como dos sitios clave en México para el desarrollo de investigación y aplicación de tecnologías para el aprovechamiento de las corrientes oceánicas como fuentes de energía, pues se ha descrito que un área de agua moviéndose a 20 kilómetros por hora ejerce la misma fuerza que un viento de 176 kilómetros por hora, lo que representa un alto potencial energético para las corrientes oceánicas.

Mario Rebolledo Vieyra, investigador asociado del Departamento de Recursos del Mar del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, unidad Mérida, y miembro del grupo de investigación del Cemie-Océano, en entrevista para la Agencia Informativa Conacyt, puntualizó: “En el mar Caribe se pretende realizar el modelado numérico de las corrientes submarinas a partir del estudio de la geomorfología del canal de Cozumel, que produzca la información necesaria para el diseño e instalación de turbinas generadoras de energía. Cabe destacar la importancia de considerar en estas modelaciones numéricas y en el diseño de los artefactos, la presencia y ubicación de arrecifes de coral, la biodiversidad estacionaria y migratoria, así como el tráfico de embarcaciones marinas”.

A partir de estudios de batimetría, se genera actualmente un mapa topográfico del fondo marino en cada uno de los sitios donde se pretende instalar los generadores de energía. Estos estudios

proveen datos de gran valor para tomar en cuenta en el diseño de los artefactos como, entre otras cosas, la profundidad ideal para la instalación de las turbinas, la capacidad necesaria de los motores y la prevención de escenarios por la temporalidad dinámica de las corrientes en cada sitio.

Los desafíos por superar

Actualmente, se trabaja en los estudios necesarios para la modelación de las corrientes que permitan diseñar los generadores adaptados a las condiciones de cada sitio, tanto en el golfo de California como en el mar Caribe. Lo que se busca para el diseño de los generadores es una óptima fiabilidad y el rendimiento de los artefactos para disminuir los costos de mantenimiento y garantizar una operación constante; una reducción de costos de producción y mantenimiento para asegurar que la tecnología a implementar sea competitiva comercialmente.

Los principales desafíos a los que se enfrentan los prototipos desarrollados para la generación de energía oceánica son evitar la cavitación o turbulencia, prevenir la incrustación de organismos marinos y la corrosión de los materiales, así como la optimización de un diseño que favorezca el rendimiento y pueda ser manufacturado en un despliegue comercial pasando de uno a múltiples dispositivos generadores en un mismo sitio.

Fuentes: <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/energia/21198-energia-oceanica-generacion-electricidad-mexico> y <https://cemieoceano.mx/>

SEGURIDAD ELÉCTRICA MÁXIMA PRIORIDAD

Por D.G. María del Carmen Ruíz Cruz
Coordinadora del Programa Casa Segura®

De acuerdo a cifras del Programa Casa Segura®, en México el 50.3% de los trabajadores electricistas no se guían por ninguna Norma; esta condición, junto con otros factores son el inicio de los accidentes de origen eléctrico. Además, según las cifras de la Federación de Colegios de Ingenieros Mecánicos Electricistas de la República Mexicana, 1 de cada 3 personas que perdió la vida por una descarga eléctrica se lesionó en una instalación eléctrica de vivienda.

Por lo tanto, los proyectistas, constructores e instaladores eléctricos toman un papel preponderante en la seguridad eléctrica para los usuarios. En sus manos está utilizar todas las herramientas que tienen a disposición para realizar instalaciones eléctricas seguras y eficientes, como es la aplicación de la Norma Oficial Mexicana de Instalaciones Eléctricas y el uso exclusivo de conductores, materiales y artefactos que hayan pasado por un proceso de certificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Productos, para garantizar la seguridad en su uso.

Conforme a los estudios del Programa Casa Segura®, el INEGI y las Unidades de Quemados del País, del 100% de los incendios en vivienda reportados en México, el 41% se iniciaron por un cortocircuito. Se estima que un adulto por quemadura eléctrica en promedio requiere 19 días para sacarlo de la emergencia, con un costo aproximado entre \$30 a \$100 mil pesos diarios. El costo por inversión de pacientes quemados genera al erario público una cifra estimada de más de 900 mil pesos por paciente en los primeros días de atención, en los casos en que el lesionado logra sobrevivir [1]. **La próxima vez que realices o repares una instalación, pregúntate si has cumplido con todas las**

normas de seguridad, ya que si por desconocimiento, o por ahorrar unos pesos al momento de adquirir los materiales, o por utilizar materiales fuera de norma, no utilizaste lo que deberías, puedes ser el causante de la lesión de un usuario.

Virginia Sendel e Iturbide, presidenta de la Fundación Michou y Mau, I.A.P. trabajó durante muchos años para hacer posible que el 27 de abril sea el Día Nacional de la Prevención de Quemaduras en niñas, niños y adolescentes. "La idea es que alrededor de la conmemoración del día, se logren crear acciones puntuales para mitigar los accidentes y que realmente podamos inculcar la semilla de la prevención en la población en general.

Acciones necesarias para prevenir accidentes eléctricos propuestas por Fundación Michou y Mau

- Capacitación para prevenir accidentes de origen eléctrico en las viviendas.
- En reparaciones o nuevas construcciones, no utilizar materiales fuera de norma.
- Crear conciencia entre los tomadores de decisiones que diseñan, proyectan, construyen, administran, financian, venden, vigilan o dan mantenimiento a la instalación eléctrica, que se cumplan con las normas oficiales mexicanas por SEGURIDAD DE LA POBLACIÓN.

POLIFLIX se une en esta cruzada contra las malas prácticas, los materiales fuera de norma y las instalaciones fuera del cumplimiento normativo a través de la Alianza por la Seguridad en donde participan varias organizaciones del sector eléctrico.

[1] Fuente: Dossier Situación de las Instalaciones Eléctricas de Vivienda en México, Programa Casa Segura®. Todos los Derechos reservados ©2018 Programa Casa Segura®.



¡Revisa y actualiza tu instalación eléctrica!



Tú SÍ cuidas a tu familia, los productos engañosos, ilegales y fuera de Norma **NO**.

El uso de cables y artefactos inadecuados

te hace pagar hasta **70%* MÁS**
en tu consumo de energía.

*Cálculo basado en la relación de pérdidas de un cable conductor CCA Vs un cable conductor de cobre ambos de calibre 12 AWG con la misma intensidad de corriente circulando por ellos.



Evita

- Información falsa o engañosa
- Precios muy baratos poco creíbles
- Productos sin certificado
- Incendios y muertes

Protege

- Utiliza siempre productos certificados y con garantía
- Revisa la información clara del producto y del fabricante
- Ubica el sello de la certificación NOM

Actúa

- Instala sólo con profesionales
- Al detectar materiales ilegales o engañosos retira y sustituye
- Reclama y denuncia

SISTEMAS DE COGENERACIÓN aumentan la competitividad

Por David Cedillo Hernández y Edén Trujillo Rodríguez*

La cogeneración es la generación simultánea de energía eléctrica y calor útil a partir de un único proceso de consumo energético primario. Engloba todos los conceptos y tecnologías en las cuales el calor y la energía eléctrica son generados conjuntamente por una sola unidad y utilizados por uno o varios consumidores. Los altos niveles de eficiencia de esta tecnología se deben a que utiliza la energía residual como un coproducto de la generación de energía. Se trata de un proceso más eficiente que la producción de electricidad y calor por separado, aportando en promedio más de 30% a la eficiencia del sistema en conjunto y reduciendo el consumo de combustible en un promedio de más del 50%.

Antecedentes

Fundilag Hierro, S.A de C.V. es una empresa con diversas actividades, siendo la principal la fundición de piezas para la industria en general y, de forma más específica, para la industria automotriz. Se ubica en la ciudad de Torreón, Coahuila, en el Parque Industrial Mieleras. Sus instalaciones abarcan aproximadamente 200 hectáreas de terreno, contando con varias naves que albergan los diversos procesos de fabricación. Su superficie techada de manufactura es de aproximadamente 150 mil metros cuadrados. Recibe el suministro de energía eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) mediante un contrato en tarifa HS, cuya acometida se encuentra en la línea de 115 kV, perteneciendo al anillo de dicho voltaje de la región Lagunera, con una carga contratada de 16 875 kW.

Antes de la realización del proyecto, la empresa facturaba una demanda promedio de 2 932 kW, con un consumo de energía de 3 925 928 kWh al mes, lo que representaba un costo mensual de 4 972 832 pesos, con un precio medio de la energía de 1.51 pesos/kWh.

Proyecto de cogeneración

El proyecto consistió en instalar un motogenerador (CHP, del inglés Combined Heat and Power) marca General Electric Jenbacher, modelo JMS 624 GS-N.L. H 01 de 4 300 kW de capacidad nominal. El desempeño del equipo, de acuerdo con el cálculo realizado por el fabricante para las condiciones de operación del sitio en donde se instalaría (una temperatura de 35 °C y a 1900 metros sobre el nivel del mar), especifica que el equipo otorgaría 4 100 kW de potencia eléctrica real, así como la energía del combustible requerida, la energía térmica aprovechada en el proceso y las pérdidas, entre otros valores.

El sistema de cogeneración propuesto tendría la función de generar 4100 kW de energía eléctrica y contribuir con 39 678 GJ anuales de energía térmica para el proceso de fabricación de piezas de poliestireno expandido.

Resultados energéticos y económicos

Una vez analizada cada parte del proceso, se estudiaron los beneficios obtenidos por la generación eléctrica y la recuperación de energía térmica. Ver Tabla 1.

La instalación de un sistema de cogeneración eficiente de 4.3 MW permitió que una empresa fundidora lograra una reducción de 31.8 % en el costo de los energéticos.



Energía	Concepto	Sistema anterior	Sistema c/cogeneración	Ahorros (\$)	Ahorros (%)
Electricidad (E)	Consumo anual (kWh)	47 111 140	15 967 540	31 143 600	66.11 %
	Demanda facturable (kW)	2 932	1 326	1 606	54.78 %
	Facturación anual (\$)	59 673 986.06	16 465 970.68	43 208 015	72.41 %
Calor (C)	Consumo anual (kWh)	23 087 209	85 009 801	-61 922 592	-268.21 %
	Facturación anual (\$)	6 130 961.95	22 574 918.31	-16 443 956	-268.21 %
E+C	Facturación anual por consumo total (\$)	65 804 948.01	39 040 888.98	26 764 059.02	
Costo anual de mantenimiento (\$)				5 823 853.20	
Ahorros netos totales (\$)				20 940 205.82	
Inversión total (\$)				59 622 556.03	
PSR (Años)				2.85	
Emisiones evitadas (t CO ₂ / año)				5 003	

Tabla 1. Comparación de energía y costos del sistema antes y después de implementar el sistema de cogeneración

Antes de ejecutar el proyecto de cogeneración, Fundilag Hierro tenía una facturación por concepto de energía eléctrica de 59 673 986.06 pesos/año, y un costo por consumo de combustible de 6 130 961.95 pesos/año, lo que significa un total de 65 804 948.01 pesos/año por concepto de energía eléctrica y térmica. La propuesta de instalar un CHP de 4 300 kW permitió obtener una facturación de energía eléctrica por un monto de 16 465 970.68 pesos/año y una facturación por consumo de combustible de 22 574 918.31 pesos/año, lo que representa un monto total de 39 040 888.98 pesos/año por concepto de energéticos.

Al considerar esta diferencia de costos energéticos y el costo por mantenimiento de 5 823 853.20 pesos/año, se obtiene que el ahorro total por la implementación del proyecto de cogeneración es

de 20 940 205.82 pesos/año. Para la realización del proyecto, se requirió de una inversión de 59 622 556.03 pesos, misma que con los ahorros generados tendrá un tiempo simple de recuperación de 2.85 años y permitirá dejar de emitir al medioambiente 5 003 t CO₂ / año. Por todo lo anterior, el proyecto se define como un proyecto altamente rentable que apoya la mitigación del cambio climático.

David Cedillo Hernández es ingeniero en Energía por la Universidad Autónoma Metropolitana y se desempeña como gerente de Evaluación Técnica Económica de Proyectos del FIDE. david.cedillo@cfe.gob.mx

Edén Trujillo Rodríguez es ingeniero Electricista por el Instituto Politécnico Nacional y tiene el cargo de coordinador de Proyectos del FIDE. eden.trujillo@cfe.gob.mx

Luminarios LED de obstrucción para señalización aérea

Para que sean percibidas en su forma y dimensión por los pilotos de aeronaves, las grandes construcciones y estructuras de gran altura deben contar con la iluminación adecuada.

Por ing. Gabriel Torres Aguilar *

Los luminarios LED de obstrucción para señalización aérea tienen como objetivo proporcionar una ayuda visual que permita a los pilotos de las aeronaves distinguir construcciones edificadas y estructuras instaladas que pudieran interferir en sus trayectorias de vuelo, esto se logra cuando estas construcciones edificadas y estructuras instaladas son claramente percibidas en su forma y dimensión, así como por su distancia y ubicación.

Respecto a sus principales características técnicas de diseño, construcción y operación, actualmente todos los luminarios LED de obstrucción para señalización cumplen de forma indistinta con las especificaciones de los principales organismos de la aeronavegación civil:

- International Civil Aviation Organization (ICAO) a nivel internacional.
- Federal Aviation Administration (FAA) de Estados Unidos de América.

Ambas instituciones clasifican a los luminarios de distintas formas, sin embargo, existe una clasificación combinada para los efectos prácticos de su selección, instalación y desempeño en cualquier país:

I.- Luminarios LED de obstrucción para señalización aérea de baja intensidad luminosa (mínima de 32 candelas) con emisión de flujo luminoso fijo de color rojo, para operación nocturna en alturas menores a los 45 metros con cumplimiento con ICAO Tipo A, B y FAA L-810.

II.- Luminarios LED de obstrucción para señalización aérea de mediana intensidad luminosa (máxima de 20,000 candelas) con emisión de flujo luminoso intermitente de color rojo o blanco, para operación nocturna y diurna en alturas mayores a los 45 metros con cumplimiento con ICAO Tipo A, B, C y FAA L-864, L-865, L-866.

III.- Luminarios LED de obstrucción para señalización aérea de alta intensidad luminosa (máxima de 200,000 candelas) con emisión de flujo luminoso intermitente de color blanco, para operación nocturna y diurna en alturas mayores a los 150 metros con cumplimiento con ICAO Tipo A, B y FAA L-856, L-857.

Aplicaciones

- Edificaciones altas de uso institucional, comercial e industrial.
- Torres de grúas móviles o fijas de carga.
- Torres de líneas de transmisión de energía eléctrica.
- Turbinas eólicas generadoras de energía eléctrica.
- Torres de control y terminales de pasajeros en aeropuertos civiles.
- Chimeneas de hornos en instalaciones industriales.
- Torres de telefonía y telecomunicaciones.
- Antenas de radio y televisión.
- Estructuras de puentes colgantes para tránsito de vehículos automotores.
- Antenas para mediciones meteorológicas.
- Torres de refrigeración en instalaciones industriales.
- Columnas de molinos de viento.



- Postes de astas banderas.
- Superpostes con luminarios de alto montaje.
- Observatorios astronómicos instalados en montañas.
- Tanques y depósitos de almacenamiento de líquidos.
- Subestaciones de distribución de energía eléctrica.
- Torres de centrales generadoras de energía eléctrica.
- Estructuras de puertos marítimos de carga.
- Bases de lanzamiento de naves aeroespaciales.
- Torres de vigilancia y seguridad de centros de reclusión.
- Silos de granos y depósitos de semillas.
- Plataformas marinas petroleras, instalaciones de refinerías o petroquímicas y torres de extracción de petróleo (áreas clasificadas como peligrosas y atmósferas explosivas).



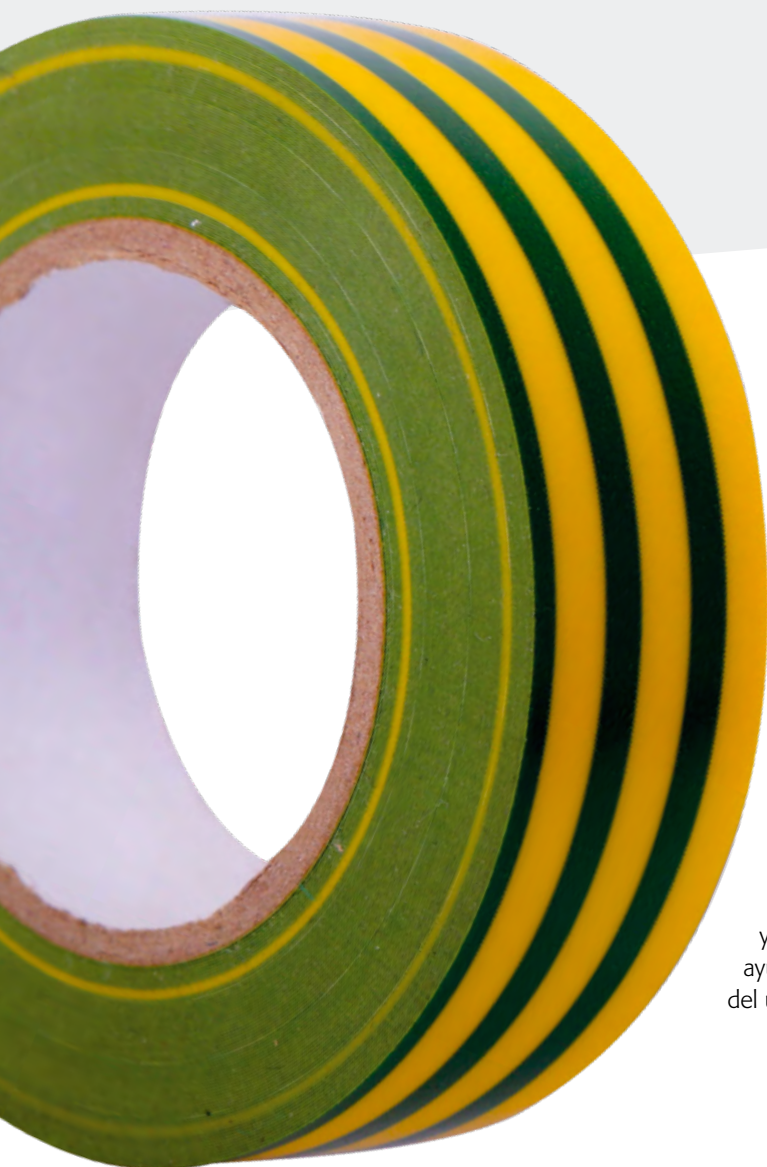
Los luminarios LED de obstrucción para señalización tienen que cumplir con las especificaciones de la International Civil Aviation Organization (ICAO) a nivel internacional y la Federal Aviation Administration (FAA) de Estados Unidos de América.



* Gabriel Torres Aguilar cuenta con una trayectoria profesional de 26 años en el medio de la iluminación profesional en el área comercial, normalización, certificación, proyectos, consultoría técnica y en pruebas de laboratorio. Es Ingeniero Electricista titulado de la ESIME del IPN. Actualmente se desempeña como Gerente Técnico en la empresa mexicana L.J. Iluminación. Es miembro integrante del SC-34D Luminarios del Comité de Normalización de ANCE y es representante titular ante la sección III-Iluminación de CANAME. Ha pertenecido al programa de Certificación Lighting Consultant de Philips Lighting México.

¡NUEVA CINTA! PARA ASEGURAR EL CABLEADO

Por: ing. Iván del Ángel



Desde hace más de una década, en nuestros rollos de $\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ " y 1" incluimos un kit de instalación con elementos que facilitan y aseguran la instalación eléctrica . Estos productos surgen como respuesta a los comentarios que electricistas como tú nos realizan cuando visitamos obra, donde vemos que los problemas siempre se resuelven, pues el ingenio está presente, sin embargo las soluciones no siempre son las más seguras. Por ello, te recomendamos utilizar todos los elementos que incluimos en el kit, pues han sido diseñados especialmente para brindar facilidad y seguridad a tu trabajo.

Comenzamos un nuevo año y en **POLIFLEX** seguimos mejorando gracias a la retroalimentación de nuestros amigos electricistas, no sólo en la innovación de nuevos productos, sino también en la mejora de los ya existentes.

El año pasado nos dedicamos a evaluar específicamente el desempeño de la cinta que incluimos en el kit, para lo cual acudimos a diferentes obras de vivienda residencial con electricistas que son usuarios de **POLIFLEX** y del kit de instalación. Como resultado obtuvimos comentarios que nos ayudaron a realizar mejoras en este producto y recomendaciones adecuadas del uso, alineadas a sus propiedades.



Primero nos hicieron mención sobre el pegamento, pues éste se iba muy rápido, por lo que los conductores se despegaban, por ejemplo, en un cableado. En esta nueva cinta hemos mejorado esta propiedad.

Otra característica importante fue la elongación, que se percibía al realizar un corte, pues para lograrlo se estiraba mucho, provocando también que la adhesión disminuyera en la zona más elongada. De igual manera se mejoró este punto, por lo que el corte es más fácil.

Estas mejoras también han sido pensadas en la aplicación; y es que la nueva cinta está recomendada para el momento del jalado de conductores, por ejemplo, para cubrir los cables cuando se aseguran a la guía plástica incluida en la presentación de **POLIFLEX** con guía, o bien a la de nylon.

Asimismo, puedes utilizarla para reforzar los coples cuando los utilizas en trayectorias por losa y para asegurar la guía plástica al **POLIFLEX**.

Es importante mencionar que no recomendamos el uso de esta cinta para proteger empalmes eléctricos. Para esto puedes utilizar los capuchones, que garantizan una unión más segura.



Marco Antonio Casados Ruiz

Tampico, Tamaulipas

La electricidad me apasiona desde que era un niño. Ahora que tengo a cargo un equipo de trabajo, les inculco que la seguridad es primordial en todos nuestros proyectos eléctricos.

Entrevista y fotos por ing. Rosalío Trujillo

Mi nombre es Marco Antonio Casados Ruiz. Soy originario del municipio de Naranjos, Veracruz, pero llegué en 1987 a Tampico y aquí me quedé; me casé y tengo 3 hijas, de 21, 18 y 9 años de edad. Soy el menor de 6 hermanos. Mi padre siempre nos dijo, estudien, porque de esa manera podrán ser personas de bien y exitosas. Los recursos eran limitados y ellos sólo me pudieron apoyar hasta la preparatoria; fue una gran ayuda, pues estudié en el CETIS 22 aquí en Tampico, después tuve que estudiar la carrera y trabajar al mismo tiempo. Logré terminar la carrera de Ingeniería Eléctrica en el Tecnológico de Madero.

La electricidad me encanta, me apasiona. Desde niño tengo esa curiosidad. Este gusto se fue materializando a través del estudio, desde la secundaria estuve en el taller de electricidad y de ahí siempre seguí la misma línea, hasta concluir la carrera.

Mi experiencia

El ramo eléctrico es muy amplio y, por lo tanto, muy benévolo, pues puedes emplearte en diferentes tipos de instalaciones eléctricas, en la ejecución, el diseño, la supervisión, administración de la obra, etcétera, incluso los fabricantes de materiales eléctricos y quienes los comercializan. En mi caso, mencionaba, trabajé desde que entré a la carrera, primero

con un compañero quien ya se dedicaba a las instalaciones, él nos jaló a varios a ayudarlo en los trabajos que conseguía, empecé como creo que la gran mayoría, haciendo las ranuras.

Después tuve la oportunidad de entrar al ayuntamiento de Tampico, en el departamento de alumbrado público. Ahí trabajé durante casi los 5 años que estuve estudiando; logré ser oficial electricista y me dejó mucho aprendizaje.

Cuando salgo del Tecnológico, coincide que hay cambio de administración en el ayuntamiento y además de partido político, llega entonces gente nueva. Es cuando conozco al ingeniero Salomé Estrada, subdirector del departamento, me entrevista, evalúa y al final me dice que quería que trabajara como jefe de proyectos. Me encargué entonces de organizar a los que antes habían sido mis compañeros, hicimos una buena química y trabajamos muy bien durante 3 años, lo que duró la administración.

Terminó la etapa de estar en gobierno, pero gracias a la amistad y buen equipo que hicimos con el ingeniero Salomé, me recomendó con la empresa ARTELI, que son una cadena de tiendas de autoservicio muy conocida aquí en la zona. Trabajé en el área de



Considero necesaria la capacitación continua. Si es posible, contar con una certificación de competencia laboral que avale el conocimiento y experiencia que se tiene.



construcción de esta empresa, supervisando las instalaciones en las tiendas que se iban construyendo. En esta etapa me tocó aprender cosas nuevas y muy diferentes, gracias al apoyo incondicional de los ingenieros Fernando Morales, quien es UVIE, y Leonel Barrón.

Una vez que concluyó el trabajo en ARTELI, empecé a realizar trabajos de forma independiente, hicimos unas subestaciones, entre otros trabajos. Después de un año de trabajar por mi cuenta, me volvió a contactar la cadena de tiendas mencionada y me ofrecieron ejecutar sus obras, en esta ocasión como externo. Quiero mencionar especialmente a los ingenieros Leonel, Salomé y Fernando, quienes han sido la columna vertebral de mi trayectoria. Les agradezco por los conocimientos y apoyo que me brindaron en su momento.

Mis anécdotas

Creo que la seguridad es de vital importancia en el trabajo. Gracias a Dios nunca he tenido ningún accidente. A mis trabajadores les exijo traer siempre el equipo de seguridad. En una ocasión uno de ellos se cayó y se hizo un esguince en el pie; es lo más fuerte que ha sucedido.

Cuando escucho o veo a personas que revisan si un conductor está energizado, tocándolo, creo que demuestran que no están

capacitados, pues eso no te hace valiente. Siempre hay que trabajar con seguridad, además de tener presentes los valores de ética, responsabilidad y profesionalismo, esto nos llevará a realizar el trabajo como debe ser.

También considero necesaria la capacitación continua. Si es posible, contar con una certificación de competencia laboral que avale el conocimiento y experiencia que se tiene, por eso es importante prepararse o tomar cursos; hay diferentes dependencias que ofrecen esto, y algunas no están peleadas con la edad, nunca es tarde para hacerlo. Hay ya empresas que piden este tipo de documentos o respaldo de los conocimientos.

Mi conexión con Eléctrica

Me gusta la revista Eléctrica, yo soy muy visual, entonces la hojeo, veo las imágenes y si me llama la atención leo el artículo. Me agrada leer lo relacionado con aplicación porque muestran muy bien cómo deben hacerse las instalaciones y utilizar los productos **POLIFLIX**. A veces la persona que instala las canalizaciones, no es la misma que va a cablear, por lo cual el identificarlas por colores se me hace algo muy bueno para quien lo cablee, por alguna situación. No es lo mismo ver el plano o proyectar que ya ver la aplicación, por eso me agradan estos reportajes.

El Obispado, museo regional de Nuevo León

Información y fotos: Cortesía MRNL-INAH

Inaugurado en 1956, el Museo del Obispado es el edificio más antiguo de Monterrey. En este recinto se puede apreciar un gran acervo histórico del estado y la región.



Este museo, conocido comúnmente como el Obispado, tiene un gran valor histórico y arquitectónico. Su diseño refleja una arquitectura barroca de algunos edificios europeos al más puro estilo colonial.

El recinto está cimentado directamente sobre la roca de la loma, y debido a los accidentes del terreno solo consta de dos plantas. En el nivel inferior se encuentran varias oficinas administrativas, y en la planta alta o principal, la exposición permanente.

El Oratorio es el cuerpo arquitectónico más sobresaliente del conjunto. Es de planta cuadrada y está coronado por una cúpula con base octagonal. Constituye la entrada principal al museo y su gran portón de madera, enmarcado por un arco conopial gótico rematado por un emblema mariano que perteneció al templo Franciscano de San Andrés, hoy desaparecido.

En el interior, la planta principal ocupa un amplio espacio de 32 metros por lado. En su centro se encuentra el patio en el que destaca el brocal de un pozo construido en 1922 sobre un gran aljibe subterráneo. El patio está circulado por anchos corredores enmarcados por gruesas columnas.



Conoce más detalles del museo
<http://bit.ly/2TYfdCh>

El Obispado está construido en piedra sillar, un material característico de la región; es una de las pocas muestras de la arquitectura virreinal que aún se conservan en el noreste de México.

Un poco de historia

A finales del Virreinato (1787), el segundo Obispo de la Diócesis de Linares, Rafael José Verger, impulsó la construcción de una casa de reposo y oración en terrenos que le fueron concedidos por el Ayuntamiento de Monterrey.

Después de la muerte de Fray Rafael José Verger y a partir de la Independencia, el Obispado se utilizó como fortaleza militar, teniendo un papel destacado en la defensa de la ciudad durante la Invasión Americana (1846), la Intervención Francesa (1864), la Revuelta de la Noria (1871) y la Revolución Mexicana (1913 y 1914).

El edificio, sin embargo, sufrió algunas modificaciones y pasó por épocas de completa ruina y abandono, siendo también utilizado como lazareto durante las epidemias de 1898 y 1903, y como cabaret en 1920.

Su distribución

El museo es promotor y escenario de constantes actividades culturales de diversa índole. Está dedicado al fomento de la historia y la cultura de la región noreste del país y su importancia en el

devenir histórico de México. El museo alberga una vasta colección consistente en tres mil piezas originales que fueron donadas desde su fundación.

Está distribuido en 10 salas organizadas de forma cronológica, de acuerdo a como se fueron presentando los acontecimientos: el Oratorio, Primeros Pobladores, Virreinato, Evangelización, la Independencia, Defensa de Soberanía, Nuestros Caudillos, el Porfiriato, Desarrollo Industrial y Arquidiócesis.

Ubicación

Av. Rafael Verger S/N Col. Obispado
Monterrey, N. L. C.P. 64010

Horario

Martes a domingo, 9:00 a 18:00 hrs.

Lunes permanece cerrado

Domingos entrada libre a todo el público nacional y extranjeros residentes

ICNIAM

fortalece la ingeniería y arquitectura del país



Por: LCC Jatziri Enríquez Arias

A 56 años de su fundación y en el XXI Consejo General de Gobierno, presidido por el Ing. Edzon Morales Maravilla, el Ilustre Colegio de Ingenieros Arquitectos de México (ICNIAM) promueve la actualización constante en el ámbito profesional para brindar servicios que cumplan la normatividad vigente, orientados a satisfacer las necesidades reales de la sociedad, y enfocarlos a la planeación estratégica, medición de resultados y mejora continua del proceso.

La misión del Colegio es asociar a los Ingenieros Arquitectos de México, para proporcionar servicios de calidad en materia de ingeniería y arquitectura. Y como visión ser el Ilustre Colegio de Ingenieros Arquitectos más reconocido a nivel nacional por su participación activa en el desarrollo económico de los diferentes escenarios, sectores y regiones del país, su responsabilidad ética y social, así como por los servicios brindados a sus miembros.

Actualmente el Colegio brinda cursos y pláticas a sus agremiados con el fin de mantenerlos actualizados en los temas relevantes del medio. Estos cursos puedes consultarlos mes con mes en el siguiente link:

<http://www.icniam.com/cursos.html>

Asimismo, ofrecen los siguientes servicios profesionales:
Asesoría técnica y jurídica externa.

- Avalúos
- Gestión de licencias
- Proyectos arquitectónicos
- Cálculo y diseño estructural
- Cálculo y diseño de instalaciones
- Elaboración de planos
- Estudios de impacto

“Los Ingenieros Arquitectos en la construcción de un México mejor”.

Para mayores informes <http://www.icniam.com>

CECATI CAPACITA T CAMBIA TU VIDA



Si tienes entre **15 y 29 años**,
este programa es **para ti**

21 OPCIONES DE CAPACITACIÓN

Inscríbete en:

- Alimentos y Bebidas
 - Mecatrónica
- Mantenimiento de Equipos y Sistemas Computacionales
 - Mecánica Automotriz
- Diseño y Fabricación de Muebles de Madera
 - Prótesis Dental
- Producción de Radio y Televisión
 - Fotografía
 - Asistencia Educativa
- Atención Integral a Personas Adultas Mayores
- Estilismo y Diseño de Imagen y Cosmetología
- Hotelería y Gestión y Venta de Servicio Turísticos
 - Diseño de modas
 - Floristería
- Diseño y Elaboración de Joyería y Orfebrería y Elaboración y Restauración de Artesanías de Madera
 - Máquinas-Herramienta
 - Soldadura y Pailería
 - Electrónica
 - Electricidad
- Instalaciones Hidráulicas y de Gas
- Elaboración de Calzado y Artículos de Piel y Cuero

Beneficios

- Expedición de un documento avalado por la SEP
- Opción de continuar con tus estudios
- Opción de certificación oficial
- Se otorga beca por curso

obtén tu
BECA ✓

Emprende, Estudia, Empléate

Pregunta en el CECATI más cercano o bien consulta:

www.gob.mx/sep www.dgcfte.sems.gob.mx



Cómo vencer tus miedos

El miedo es una de las emociones más básicas del ser humano y una de las que menos nos gusta experimentar, sin embargo, cumple con un papel fundamental: nuestra supervivencia.

Por: Psicóloga Andrea Velasco Casazza

Si no sintiéramos miedo viviríamos de forma tan temeraria que pondríamos en peligro nuestra vida. Sin embargo, el miedo puede convertirse en un problema disfuncional cuando reaccionamos a él en función de nuestros propios patrones mentales, de nuestras creencias y pensamientos que se encuentran distorsionados o basados en la imaginación.

Pregúntate qué te gustaría hacer realmente y no haces. Qué te gustaría vivir y no vives. Cómo te gustaría que fuera tu vida y no haces lo necesario para llegar a ello. Todos esos miedos: ¿En qué se basan? ¿En tus creencias? ¿En un hecho del pasado?

A continuación te brindamos 5 herramientas que puedes poner en práctica para superar tus miedos desde ahora:

- 1. Deja de negarlos.** A muchas personas les cuesta aceptar que tienen miedo. El primer paso para superar un miedo es aceptarlo.
- 2. ¿Cuál es el origen de tus miedos?.** Tómame el tiempo para comprender de dónde provienen; si tienen un fundamento real y desde cuándo están presentes.
- 3. Afróntalos como una oportunidad para crecer.** Cambia tu perspectiva y mira los miedos como grandes maestros que te desafían a ir más allá de ti mismo.
- 4. Confía en ti mismo.** Tú eres capaz de lograr superar cualquier miedo, cree en ti y da siempre lo mejor de tu parte.
- 5. Concéntrate en el aquí y en el ahora.** No te preocupes por las cosas que pasaron o las que van a pasar, enfoca tu energía en el ahora.

Ahora sólo depende de ti superar esos miedos que no te dejan alcanzar tus objetivos. **¡Tú puedes hacerlo!**

“No es valiente quien no tiene miedo sino quien sabe conquistarlo” – Nelson Mandela

TABLERO MATEMÁTICO

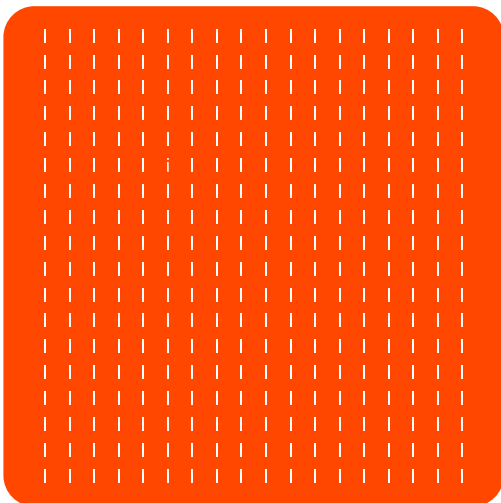
Completa este tablero con números del 1 al 9. Los números pueden repetirse. Reto: Responde correctamente en 2 minutos.

Nota importante: Las operaciones deben realizarse en el orden planteado (de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha). Si existe una suma o resta antes que una multiplicación o división, aunque en la tabla no aparezcan, es como si llevara paréntesis en la expresión aritmética:
 $(n1+n2)*n3=r$.

\square	+	\square	-	\square	= 4
\div		-		\div	
1	x	\square	\div	\square	= 1
-		x		x	
\square	\div	\square	x	\square	= 3
= 2		= 8		= 6	

¿YA ME VISTE?

En menos de 1 minuto, encuentra la letra "i" escondida. Apunta tu tiempo y reta a alguien más.



J1 _____
 J2 _____
 J3 _____
 J4 _____



JEROGLÍFICOS

Descubre la palabra a partir de la imagen que te mostramos y la frase de apoyo.

"Planeta del sistema solar"



Respuestas en:
<http://bit.ly/2RUvZRI>

-¿Quién es el hermano de James Bond?
 -Car Bon.

-¡Hola! Me llamo Paco ¿Y tú?
 -No. Yo no me llamo Paco.

Dos chicos discutiendo...
 -¿Tú eres tonto o qué?
 -Yo qué. ¿Y tú?

-¡Todos contra la pared!
 -Y la pared perdió.

-Oye ¿Viste El Señor de los Anillos?
 -Sí, pero no le compré nada.

-¿Qué le dijo un zapato a otro?
 -Qué vida más arrastrada llevas.

La maestra pregunta a un alumno:
 -¿Pepito, qué quieres ser de grande?
 -Nadie, porque "nadie es perfecto".

SISTEMAS

¡CONÉCTATE
 a la comunidad eléctrica!



www.facebook.com/RevistaElectrica

PROTEKTOR

VS



EL DIABLO 2.0

EL INFIERNO

Yo me encargo de la luz y el sonido lo hará el ingeniero Gael.



Aquí celebraremos los 150 años de la hacienda.

Me gusta.

Encenderé el sonido.

Lucirá más con todo funcionando.

Aquí generaré un infierno eléctrico para poseer sus almas.



Jajajaja. Ahora haré un infierno y habrá zafrá.

Todo se llena de humo, un olor putrefacto y un sonido estridente.

¿Esto es obra suya Mateo?!

¡Mateo! Ese olor y ese sonido es cosa del Diablo.

En efecto es El Diablo ¡Ahí está! Él sabotea las instalaciones eléctricas...

¡Yo no he sido!

¡Protektor ayúdanos!

Protektor acude al llamado.



Protector evita que El Diablo destruya el transformador.

CRASH

¡Protector, te llevaré al Infierno conmigo!

¡Ahora sí te va a cargar el Diablo!

El Diablo se hace transparente.

Aunque te hagas invisible puedo detectarte.

Protector hunde en el suelo al Diablo con una fuerza descomunal.

¡Qué bien que Protector cuida nuestra seguridad!

Así es. Protector está para defendernos.

¡Regresaré por ti Protector!

BOOM



Miguel Ibañez García
Electricista desde 1996
Ciudad de México

