

# ELECTRICA

LA GUÍA DEL ELECTRICISTA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA, PROHIBIDA SU VENTA

AÑO 6 ■ NÚMERO 24 - MAYO - JUNIO 2009



## REDES DE DISTRIBUCIÓN QUATERRONTO SUBTERRÁNEA

■ CONOCIENDO MÁS

**LED Diodo Emisor de Luz**

■ NOTICIAS POLIFLEX

**Nuestro lubricante cambia de envase**

■ CONSTRUCCIÓN

**Las casas del futuro**



patrocinan:



# Expo Eléctrica INTERNACIONAL<sup>®</sup> ACOMEE 2009

tecnología de vanguardia en control, automatización, iluminación, material y equipo eléctrico

## junio 3, 4 y 5

centro banamex . ciudad de méxico

conjuntamente con:



**ExpoElectrónica**  
INTERNACIONAL 2009



*Prome* **expo**



**ExpoHidráulica**  
INTERNACIONAL  
AMERIC 2009



organiza:



vanguardia en exposiciones, s.a. de c.v.  
e-mail: [ventas@vanexpo.com.mx](mailto:ventas@vanexpo.com.mx)  
t. (55) 9113 1040 / 01 800 813 0509

invita: **WCF**

[expoelectrica.com.mx](http://expoelectrica.com.mx)

organismos de apoyo:





## Editorial

Amable lector:

El tema de la influencia humana está en boga y ha estremecido al país, sin embargo, queremos decirte que conserves la calma. Hemos preparado en nuestra sección "Salud" una síntesis de los consejos que se han dado en los principales medios de comunicación, en este tipo de situaciones es muy importante la organización y prevención por parte de la sociedad. México es más grande que sus problemas.

Para nuestro reportaje hemos escogido uno de los más interesantes y amplios temas dentro del mundo de la electricidad: las redes de distribución subterránea. Sea por necesidades de los usuarios o por adelantos tecnológicos, cambian continuamente en sus diseños, materiales, magnitudes, etcétera; sin embargo, sus ventajas hacen que cada vez sean más utilizadas. Vamos a dar una mirada a ellas teniendo muy presente cómo han sido y son en nuestro país.

Nuestra sección "Conociendo más" también trata de uno de los adelantos que cada vez tiene más aplicaciones en nuestra vida: los leds (esos foquitos que quizás en alguna ocasión viste encenderse y apagarse al ritmo de la música en algún autobús). Resulta que estas maravillas consumen 92% menos energía que cualquier foco incandescente y 30% menos que los sistemas de iluminación fluorescente, de hecho, los leds de luz blanca son una de las opciones prometedoras en cuanto a iluminación.

Pero bueno, basta de preámbulos, ya tendrás oportunidad de comprobar lo interesante de cada una de las secciones,

adelante, amigo electricista!

**2** Conociendo más  
LED (Diodo Emisor de Luz)

**6** Normas  
Circuitos derivados (segunda parte)

**8** Electrotips  
Conductores eléctricos (segunda parte)

**12** Instalaciones Seguras  
Protección de tomacorrientes múltiples y reguladores de tensión

**14** Noticias Poliflex  
Nuestro lubricante cambia de envase

**20** Casos de éxito  
Rocío Romana Gilbón Rossette

**22** Ahorro de Energía  
Eficiente apoyo del FIDE a las Pequeñas y Medianas Empresas

**24** Construcción  
Las casas del futuro

**25** ¿Sabías que...?  
Los océanos

**26** Nuestro México  
Huasca de Ocampo, Hidalgo

**28** Salud  
La influenza humana A(H1N1)

**29** ayuDEMOS  
La adopción

## directorio

**Director General y Editor Responsable**  
Antonio Velasco Chedraui  
avelasco@poliflextubo.com.mx

**Gerente General**  
LM Manuel Díaz  
mdiaz@poliflextubo.com.mx

**Editor Ejecutivo**  
ED Gerardo Aparicio Servin  
arte@poliflextubo.com.mx

**Coordinación de Información**  
LLLH Ernesto Juárez Rechy  
ernesto@apariciones.com.mx

**Club y Revista**  
LCC Alicia Bautista Maldonado  
abautista@poliflextubo.com.mx

**Diseño y Arte Editorial**  
APARICIONES COMUNICACIÓN  
info@apariciones.com.mx

**Colaboradores**  
Ing. Antonio Rodríguez  
Ing. Gabriel Paxtián  
Arq. Juan Aparicio León  
LCC Alicia Bautista Maldonado  
LCTC Ana Luisa García Lara

**Fotografías**  
Guillermo Aparicio  
Shutterstock

**Arte y Diseño**  
LDG Conrado de Jesús López M.  
diseño@apariciones.com.mx

**Diseño Web**  
ISC Patricio David Guillén Cadena  
patricio@apariciones.com.mx

ELÉCTRICA, LA GUÍA DEL ELECTRICISTA es una publicación bimestral de distribución gratuita, por lo que su venta está estrictamente prohibida. Creada por Poliductos Flexibles, S.A. de C.V. Km. 8 Carretera antigua Jalapa-Coatepec, Coatepec, Veracruz. C.P. 91500. Editor responsable: Antonio Velasco Chedraui. Número de certificado de reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor: 04-2008-030513362600-40. Número de certificado de licitud de Título: 1296B. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10541. Distribuida por: Repartos Rápidos, S.A. de C.V., ubicada en calle Santo Domingo #142 Fracc. Industrial San Antonio, Delegación Azeapatzalco, México D.F. Prohibida su reproducción parcial o total. Permiso en trámite.

# LED

## Diodo Emisor de Luz

Por: Ing. Antonio Rodríguez

Actualmente ha comenzado a tener cada vez mayor presencia el uso de leds en diferentes aplicaciones. Aunque ya se usaban como luces indicadoras en los aparatos electrónicos desde hace tiempo, su desarrollo los ha llevado a ser más eficientes y están destinados a jugar un papel importante en diferentes aspectos de la iluminación en el futuro.

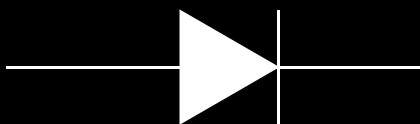
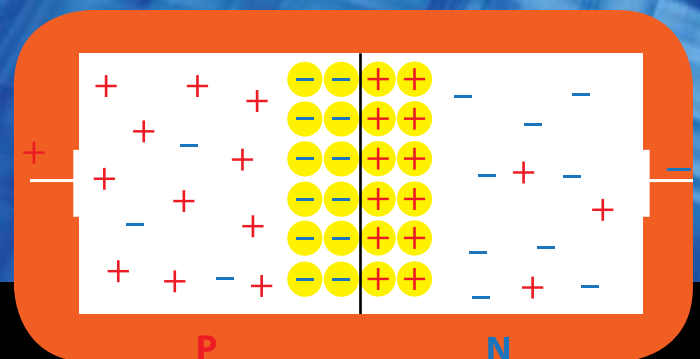
La palabra **LED** son las siglas de **Diodo Emisor de Luz** (*Light Emitting Diode*, en inglés), pero para conocerlo mejor vamos a iniciar por entender qué es un diodo.

El diodo es un dispositivo electrónico hecho a base de semiconductores (germanio o silicio) que tiene la particularidad de permitir el paso de corriente eléctrica en un solo sentido, de tal manera que se comporta como un circuito abierto cuando se conecta inversamente y como un circuito cerrado cuando se conecta de manera correcta. Entre otras aplicaciones, se usan en los rectificadores para convertir la corriente alterna en corriente directa, que es con la que funcionan la mayoría de los aparatos electrónicos.

A los materiales semiconductores puros se les añaden átomos de otros materiales para darles una característica eléctrica definida, a este proceso se le conoce como **dopado**; cuando a un cristal de silicio lo contaminamos con átomos de otros materiales el resultado puede ser un semiconductor con exceso de electrones al que se le conoce como semiconductor tipo N, y cuando tiene un déficit de electrones quedan "huecos" y se le llama semiconductor tipo P.

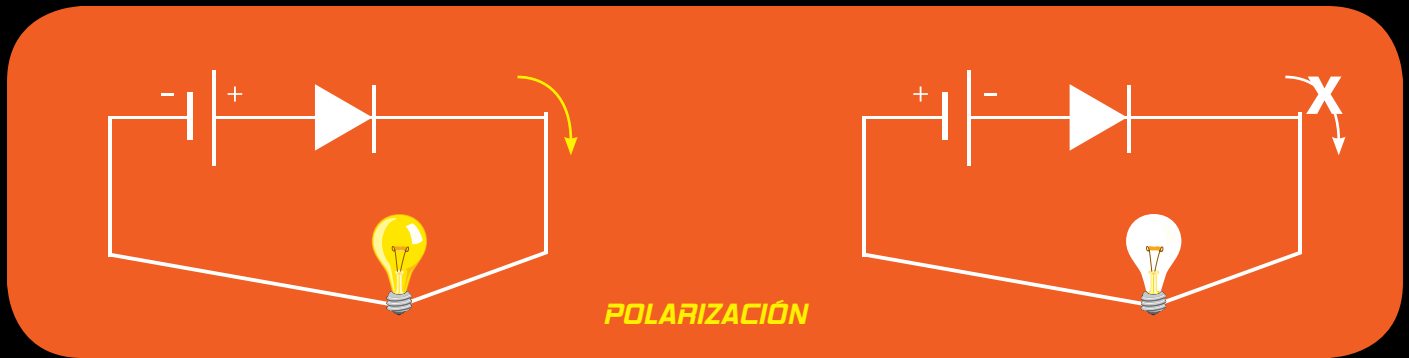
Un diodo se compone de la unión de un semiconductor tipo P con uno tipo N, los cuales, al juntarse, forman en ambos lados de la unión una zona donde los electrones del material tipo N pasaran a llenar los huecos del material tipo P; a esta zona se le conoce como **barrera de potencial**. Finalmente tenemos un semiconductor con una carga negativa en la parte N, una carga positiva en la parte P y una barrera.

### BARRERA DE POTENCIAL



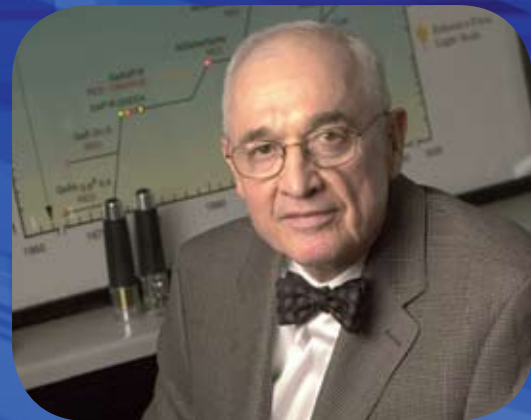
SÍMBOLO DEL DIODO

Si se conecta el polo positivo de una batería a la terminal positiva del diodo (ánodo), la barrera de potencial reducirá su tamaño y permitirá el flujo de electrones, lo que creará una corriente que puede alimentar una carga eléctrica, a esta configuración se le denomina **polarización directa**. Por otro lado, si conectamos el mismo polo positivo a la terminal negativa del diodo (cátodo), la barrera de potencial aumentará y no circulará corriente, comportándose como un circuito abierto, esta configuración se denomina **polarización inversa**.



Cuando polarizamos un diodo directamente, los electrones que pasan a ocupar los huecos cruzando la barrera de potencial pierden energía que se manifiesta de diversas formas, como calor o radiaciones que van desde el ultravioleta hasta el infrarrojo, pasando por el espectro visible al ojo humano en forma de fotones. Para lograr la emisión de luz visible, los diodos se fabrican de manera especial y es así como nace el Diodo Emisor de Luz (LED).

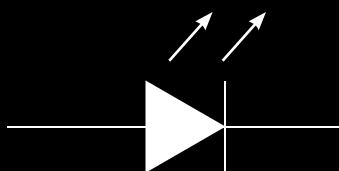
Su inventor es el ingeniero norteamericano Nick Holonyak, nacido en Zeigler, Illinois, el 3 de Noviembre de 1928 y graduado en 1954 de la carrera de Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Illinois donde llegó a doctorarse posteriormente. Uno de sus maestros y posteriormente amigo, fue John Bardeen, uno de los inventores del transistor.



**Nick Holonyak**

Al terminar su carrera fue contratado por los Laboratorios Bell para trabajar en dispositivos semiconductores y continuó involucrado con ellos en sus posteriores trabajos en la US Army Signal Corp y en la General Electric. Fue hasta 1962 que desarrolló el primer led que emitió luz en el espectro visible

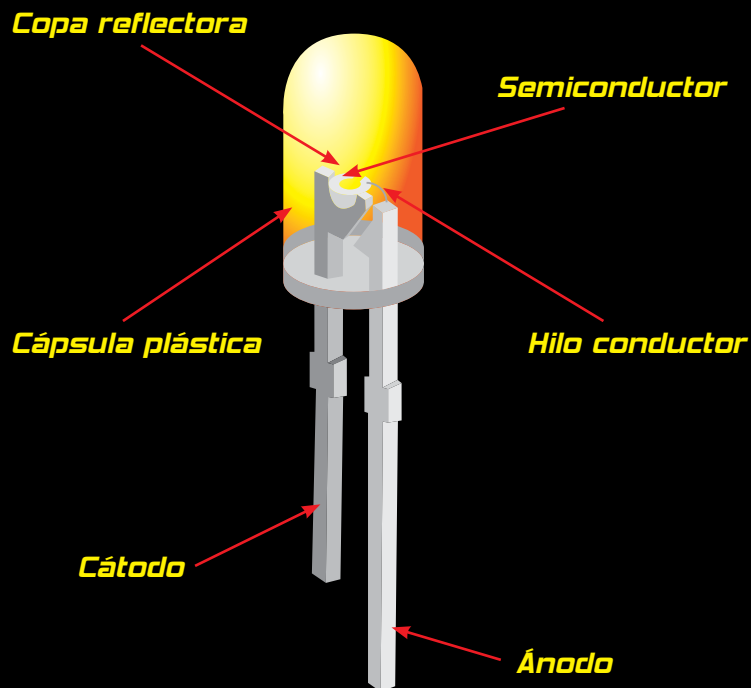
Ha recibido varios premios y reconocimientos a nivel internacional por su desarrollo en la ciencia de los semiconductores. Hasta el 2007 se dedicaba completamente a la investigación del láser de punto cuántico y dirigía el Centro de Investigación del Transistor Láser de su universidad.



**SÍMBOLO DEL LED**

El color de la luz que emite un led depende del material con que esté hecho y la intensidad de la corriente que circule por él, mientras mayor sea la intensidad con que emite la luz, es más ineficiente, motivo por el cual se debe considerar su voltaje de operación. Normalmente los leds operan en voltajes que van de 1,5 a 2,2 VCC (Volts de corriente continua), y los rangos de corriente que deben circular por él estar entre los 10 y 20 miliamperios (mA) para los de color rojo.

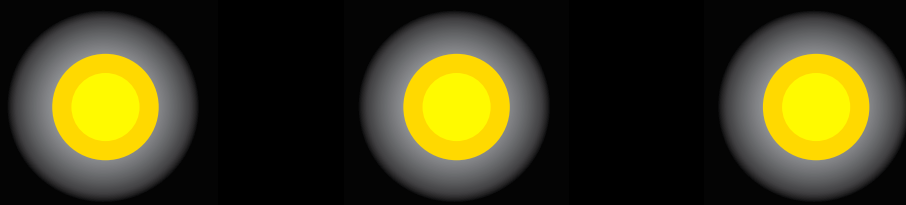
El primer led comercialmente utilizable fue desarrollado combinando Galio, Arsénico y Fósforo (GaAsP), con lo cual se consiguió un led rojo con una frecuencia de emisión de unos 650 nm utilizando una corriente relativamente baja (el nanómetro, nm, equivale a una millonésima parte de un metro, o sea  $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$ ); siguiente desarrollo se basó en el uso del Galio en combinación con el Fósforo (GaP) con lo cual se consiguió una frecuencia de emisión del orden de los 700 nm. A pesar de que se conseguía una eficiencia de luz más elevada que con el GaAsP, ésta se producía a relativamente baja corriente, un incremento en la corriente no generaba un aumento lineal en la luz emitida, sumado a lo anterior se tenía que la frecuencia de emisión estaba muy cerca del infrarrojo, por lo que el led parecía tener bajo brillo a pesar de su superior desempeño de conversión.



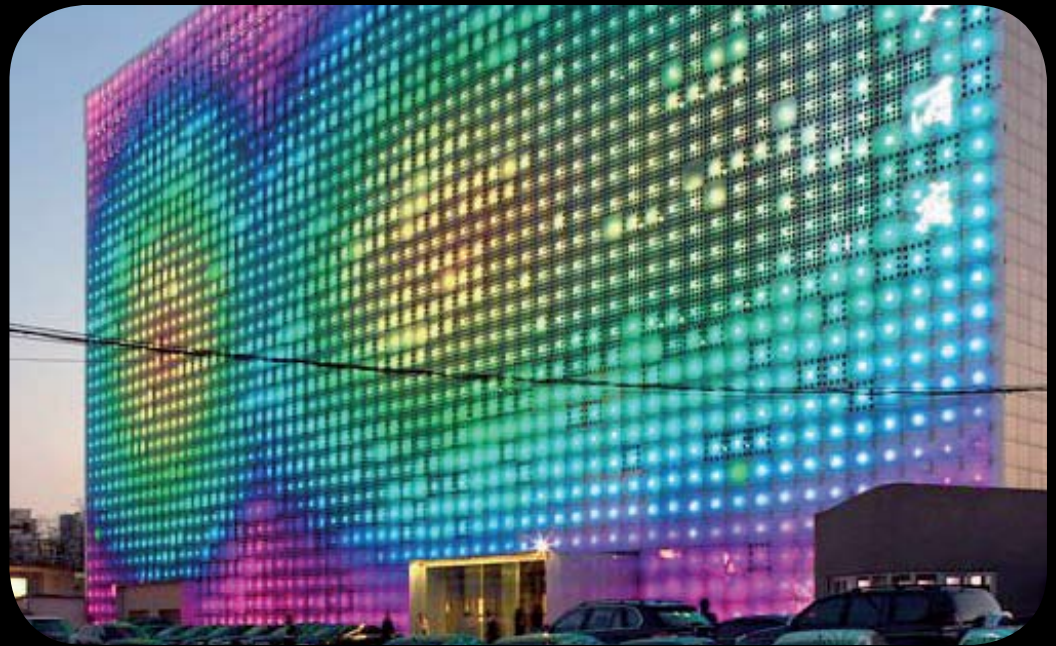
Frecuencia (nm)	Color	Material
940	Infrarrojo	GaAs
890	Infrarrojo	GaAlAs
700	Rojo profundo	GaP
660	Rojo profundo	GaAlAs
640	Rojo	AlInGaP
630	Rojo	GaAsP/GaP
626	Rojo	AlInGaP
615	Rojo-Naranja	AlInGaP
610	Naranja	GaAsP/GaP
590	Amarillo	GaAsP/GaP
590	Amarillo	AlInGaP
565	Verde	GaP
555	Verde	GaP
525	Verde	InGaN
525	Verde	GaN
505	Verde Turquesa	InGaN/Zafiro
498	Verde Turquesa	InGaN/Zafiro
480	Azul	SiC
450	Azul	InGaN/Zafiro
430	Azul	GaN
425	Azul	InGaN/Zafiro
370	Ultravioleta	GaN

Los siguientes desarrollos, ya entrada la década del setenta, introdujeron nuevos colores al espectro. Distinta proporción de materiales produjo distintos colores. Así se consiguieron colores verde y rojo utilizando GaP, y ámbar, naranja y rojo de 630 nm (el cual es muy visible) utilizando GaAsP. También se desarrollaron leds infrarrojos, los cuales se hicieron rápidamente populares en los controles remotos de los televisores y otros artefactos del hogar.

En la década del ochenta un nuevo material entró en escena el GaAlAs (Galio-Aluminio-Arsénico). Con su introducción, el mercado de los leds empezó a despegar, ya que proveía una mayor eficiencia, su brillo era aproximadamente 10 veces superior y se podía utilizar a corrientes elevadas, lo que permitía usarlo en *displays* y letreros de mensajes variable. Sin embargo, este material se caracteriza por tener un par de limitaciones, la primera y más evidente es que se conseguía solamente emitir luz roja; la segunda, que se degradaba más rápidamente.



La gran variedad de colores y la excelente calidad de iluminación permite darles usos muy versátiles, por ejemplo, en pantallas gigantes o fachadas de edificios.



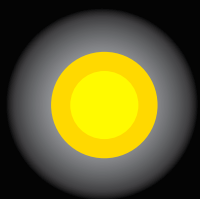
En los años noventa se apareció en el mercado tal vez la más exitosa combinación para producir leds hasta la fecha: el Aluminio, Indio, Galio y Fósforo (AlInGaP). Las principales virtudes de este compuesto son que se puede conseguir una gama de colores desde el rojo al amarillo cambiando la proporción de los materiales que lo componen; y segundo, su vida útil es sensiblemente mayor a la de sus predecesores, mientras que los primeros leds tenía una vida promedio efectiva de 40 000 h, los leds de AlInGaP, más de 100 000 h, aun en ambientes de elevada temperatura y humedad.

A final de los noventa, gracias a las tareas de investigación del investigador Shuji Nakamura, se llegó al desarrollo del led azul, éste siempre había sido difícil de conseguir debido a su elevada energía de funcionamiento y relativamente baja sensibilidad del ojo a esa frecuencia (del orden de los 460 nm). Hoy en día coexisten varias técnicas diferentes para producir luz azul: SiC (Silicio-Carbono); GaN (Galio-Nitrógeno); InGaN (Indio-Galio-Nitrógeno) sobre sustrato de Zafiro y GaN sobre sustrato SiC. El compuesto GaN, inventado por Nakamura, es actualmente el más ocupado.

Otras técnicas como la de ZnSe (Zinc-Selenio) han sido dejadas de lado y, al parecer, el SiC seguirá el mismo camino, debido a su bajo rendimiento de conversión y elevada degradación con la temperatura. Dado que el azul es un color primario, junto con el verde y el rojo, tenemos hoy en día la posibilidad de formar el blanco con la combinación de los tres y toda la gama de colores del espectro, esto permite que los displays gigantes de mensajes variables se hagan cada día más habituales en nuestra vida cotidiana.

Su aplicación ha ido ganando terreno en áreas donde la brillantez es factor importante, como en los semáforos, alumbrado público y en las pantallas para exteriores. Actualmente ya se encuentran de manera comercial para iluminar de manera decorativa edificios, monumentos y espacios interiores de museos, galerías y hasta residencias.

Sus principales ventajas es que son muy eficientes, aún más que las lámparas fluorescentes, incluso más durables, ya que pueden dar servicio por más de 10 años; por otro lado, son resistentes a las vibraciones, no emiten calor, son ambientalmente ecológicos y su costo es cada vez mas accesible.



[www.consumer.es/web/es/tecnologia/hardware/2006/01/09/148391.php](http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/hardware/2006/01/09/148391.php)  
[www.electronicafacil.net/tutoriales/Principios-Basicos-Materiales-Semiconductores.php](http://www.electronicafacil.net/tutoriales/Principios-Basicos-Materiales-Semiconductores.php)  
[es.wikipedia.org/wiki/Nick\\_Holonyak](http://es.wikipedia.org/wiki/Nick_Holonyak)  
[www.pbs.org/transistor/album1/addlbios/holonyak.html](http://www.pbs.org/transistor/album1/addlbios/holonyak.html)  
[web.mit.edu/newsoffice/2004/lemelson-0428.html](http://web.mit.edu/newsoffice/2004/lemelson-0428.html)

# CIRCUITOS DERIVADOS

(segunda parte)

Referencia:

Art. 210 de la NOM-001-SEDE-2005

Por: Ing. Gabriel Paxtián Cobaxin

En esta parte de los circuitos derivados platicaremos de los receptáculos, de los conectores para cordones y de la protección de las personas.

## Receptáculos y conectores para cordones

El nombre que utiliza la Norma Oficial Mexicana para un **contacto** es el de **receptáculo** y lo describe como: dispositivo de contacto eléctrico instalado en una salida para la conexión de una sola clavija. Un receptáculo sencillo es un dispositivo de contacto de un solo juego de contactos. Un receptáculo múltiple es aquel que contiene dos o más dispositivos de contacto en el mismo chasis.

### Con conexión de puesta a tierra

Los receptáculos instalados en circuitos derivados de 15 A y 20 A deben ser con conexión de puesta a tierra. Los receptáculos con conexión de puesta a tierra deben instalarse sólo en circuitos para la tensión y corriente eléctricas para las cuales están clasificados, excepto lo establecido en las siguientes tablas:

Tabla 1. Carga máxima conectada a un receptáculo por medio de un cordón y clavija<sup>1</sup>

Capacidad nominal del circuito (A)	Capacidad nominal del receptáculo (A)	Carga máxima (A)
15 ó 20	15	12
20	20	16
30	30	24

<sup>1</sup>Tabla 210-21 (b)(2) de la NOM-001-SEDE-2005

Tabla 2. Capacidad nominal de receptáculos en circuitos de diversa capacidad<sup>2</sup>

Capacidad nominal del circuito (A)	Capacidad nominal del receptáculo (A)
15	No más de 15
20	15 ó 20
30	30
40	40 ó 50
50	50

Excepción: Los receptáculos sin conexión de puesta a tierra instalados de acuerdo con lo indicado en el apartado de reemplazo de receptáculos que aparece adelante.

<sup>2</sup>Tabla 210-21 (b)(3) de la NOM-001-SEDE-2005

### Para conectar a tierra

Los receptáculos y conectores para cordones que tengan contactos de conexión de puesta a tierra deben tener dichos contactos puestos a tierra eficazmente.

Excepción 1: Los receptáculos montados en generadores portátiles e instalados en vehículos pueden utilizar el armazón del generador o el chasis del vehículo como electrodo de puesta a tierra.

Excepción 2: Los receptáculos de repuesto, tal como se permite cumpliendo las condiciones 1, 2 y 3 del reemplazo de receptáculos.

### Método de puesta a tierra

Las terminales de puesta a tierra de los receptáculos y de los conectores para cordones deben ser puestos a tierra conectándolos al conductor de puesta a tierra del circuito que alimenta al receptáculo o al conector para cordón.

El método de instalación del circuito derivado debe incluir o tener previsto un conductor de puesta a tierra para equipo, al cual deben conectarse los contactos de puesta a tierra del receptáculo o el conector de cordón.

### Reemplazo de receptáculos

Cuando se reemplacen receptáculos deben cumplirse las siguientes condiciones (1, 2 ó 3) según proceda.

1. Cuando haya instalado un medio de puesta a tierra o un conductor de puesta a tierra en la envoltura del receptáculo, deben utilizarse receptáculos con conexión de puesta a tierra y deben conectarse al conductor de tierra, como se indicó antes, o bien al conductor del electrodo de puesta a tierra, según el caso.

2. Cuando se reemplacen receptáculos protegidos con interruptor de circuito por falla a tierra, deben ser sustituidos sólo por otros del mismo tipo en donde sea requerido por esta NOM.





3. Cuando no haya conductor de puesta a tierra en la envolvente del receptáculo, la instalación debe cumplir las siguientes condiciones:

- a. Está permitido reemplazar los receptáculos sin conexión de puesta a tierra por otros receptáculos sin conexión de puesta a tierra.
- b. Está permitido sustituir los receptáculos sin conexión de puesta a tierra por los de tipo protegidos con interruptor de circuito por falla a tierra. Estos receptáculos deben llevar la marca "SIN CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA". No debe conectarse un conductor de puesta a tierra de equipo desde el receptáculo protegido con interruptor de circuito por falla a tierra a cualquier salida alimentada desde este receptáculo.

c. Está permitido reemplazar receptáculos sin conexión de puesta a tierra por otros del tipo con conexión de puesta a tierra cuando estén alimentados a través de un interruptor con protección de falla a tierra. Los receptáculos con conexión de puesta a tierra alimentados a través de interruptores con protección de falla a tierra deben estar marcados con la indicación "CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA" y "SIN CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA".

No debe conectarse un conductor de puesta a tierra de equipo con receptáculos del tipo con conexión de puesta a tierra.

### Equipo conectado con cordón y clavija

La instalación de receptáculos con conexión de puesta a tierra no debe usarse como requisito para que todos los equipos conectados con cordón y clavija sean con conexión de puesta a tierra.

### Tipo no intercambiable

Los receptáculos conectados a circuitos que tengan distintas tensiones, frecuencia o tipo de corriente eléctricas (c.a. o c.c.) en el mismo edificio, deben estar diseñados de tal forma que las clavijas de conexión utilizadas en esos circuitos no sean intercambiables.

Cuando más de un circuito derivado esté conectado a más de un receptáculo en una misma salida, debe proveerse un medio para desconectar simultáneamente los conductores no puestos a tierra que alimentan estos receptáculos en el panel donde se originen estos circuitos derivados.

## Protección de las personas mediante interruptores de circuito por falla a tierra

### Unidades de vivienda

Todos los receptáculos en instalaciones monofásicas de 120 V ó 127 V de 15 A y 20 A, instalados en los lugares que se especifican a continuación, deben ofrecer protección a las personas mediante interruptor de circuito por falla a tierra:

- 1) Los de los cuartos de baño.
  - 2) Los de las cocheras y partes de las construcciones sin terminar situadas a nivel del piso, que se utilicen como zonas de almacén o de trabajo.
- Excepción 1: Los receptáculos que no sean fácilmente accesibles.  
Excepción 2: Un receptáculo sencillo o doble para dos aparatos electrodomésticos, situado dentro de un espacio especial para cada aparato electrodoméstico que en uso normal no se desplace fácilmente de un lugar a otro y que vaya conectado con un cordón con clavija en cuyo caso su uso es permitido.
- 3) En exteriores.

Excepción: Está permitido instalar receptáculos que no sean fácilmente accesibles y estén alimentados desde un circuito derivado especial para equipos de deshielo o fusión de nieve sin protección para las personas mediante interruptor con protección de circuitos por falla a tierra.

4) Las galerías donde sólo se puede circular a gatas, cuando estén al nivel del piso o inferiores.

5) Sótanos sin acabados. Para los fines de esta sección, se definen los sótanos sin acabado como las partes o zonas del sótano que no estén pensadas como habitaciones, limitadas a zonas de almacén, de trabajo o similar.

Excepción 1: Los receptáculos que no sean fácilmente accesibles.

Excepción 2: Un receptáculo sencillo o doble para dos aparatos electrodomésticos, situado dentro de un espacio especial para cada aparato electrodoméstico, que en uso normal no se desplace fácilmente de un lugar a otro y que vaya conectado con un cordón con clavija en cuyo caso su uso es permitido.

6) Cocinas. Cuando los receptáculos estén instalados en la superficie del mueble de cocina.

7) Fregaderos. Cuando los receptáculos estén instalados para servir aparatos eléctricos situados en las barras y situados a menos de 1,8 m del borde exterior del fregadero o superficie metálica que esté en contacto con el mismo.

8) Construcciones flotantes. Una construcción que flota en el agua, está amarrado en un lugar permanentemente, y tiene un sistema de acometida en el predio alimentada a través de la conexión de un alambrado permanente a un sistema de suministro eléctrico no localizado en el predio.

### Edificios que no sean viviendas

Todos los receptáculos en instalaciones monofásicas de 120 V ó 127 V y de 15 A y 20 A, instalados en los lugares que se especifican a continuación, deben proteger a las personas mediante interruptor con protección de falla a tierra:

- 1) Cuartos de baño.
- 2) Azoteas.
- 3) Cocinas.
- 4) En exteriores con acceso al público.
- 5) En exteriores, con salidas para equipos de calefacción, aire acondicionado y refrigeración, debe instalarse una salida para receptáculo monofásica de 120 V ó 127 V y 15 A ó 20 A en un lugar accesible para el servicio o mantenimiento de los equipos de calefacción, refrigeración y aire acondicionado en las azoteas, áticos y espacios de poca altura. La salida debe estar situada al mismo nivel y a una distancia dentro de los 760 mm de éstos, no debe conectarse del lado de la carga del medio de desconexión de los equipos.

Vamos a continuar con el tema de conductores eléctricos, para tener un mejor desempeño en nuestras instalaciones es importante que conozcamos sus características, y sepamos distinguir sus variedades y calidades.

## Flexibilidad

Acorde con los requerimientos de una instalación en particular, las normas de productos clasifican la flexibilidad de los conductores en clases de cableado, combinando diferentes diámetros de alambres y el número de éstos.

- a) Alambres
- b) Cables (AA, A, B ó C)
- c) Cordones (I, J, K)

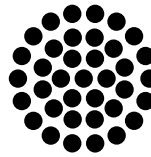
Conductores sólidos

Conductores cableados concéntricos (con o sin compactación)

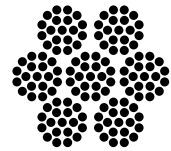
Conductores flexibles (aumenta la flexibilidad con el número de hilos)



ALAMBRE



CABLE



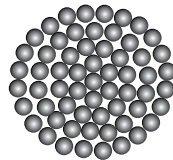
CORDÓN

## Forma

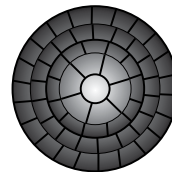
La forma geométrica de los conductores eléctricos es generalmente redonda, y dependiendo de su aplicación puede ser:



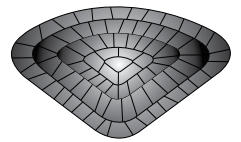
Sólido



Redondo sin compactar



Redondo compacto



Sectorial

## Dimensiones

El tamaño o sección transversal o calibre de los conductores eléctricos debe indicarse en  $\text{mm}^2$  y opcionalmente entre paréntesis el número de la escala de calibres americanos (AWG-kcmil), de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana de Conductores Eléctricos NOM-063-SCFI.

Es importante recordar que a nivel mundial se usan dos escalas de calibres para cuantificar el tamaño de los conductores eléctricos:

- ✓ Escala americana AWG-kcmil (AWG= American Wire Gauge; kcmil= kilo circular mil, anteriormente conocida como MCM)
- ✓ Escala Internacional (IEC),  $\text{mm}^2$ .

Un valor útil para convertir calibres en ambas escalas es el siguiente:

$$1 \text{ mm}^2 = 1,973.525 \text{ circular mils}$$

$$1 \text{ mm}^2 = 1.973525 \text{ kCM} = 2 \text{ kcmil}$$

# CONDUCTORES ELÉCTRICOS

(segunda parte)

Fuente: Manual Técnico de Instalaciones Eléctricas en baja tensión de ConduMex

El tamaño de un conductor eléctrico debe seleccionarse adecuadamente cumpliendo con los requerimientos técnicos y normativos de nuestro país.

En las siguientes tablas encontraremos las secciones o calibres, diámetros de conductores y las resistencias eléctricas en corriente alterna y directa.

Construcción normal de cables concéntricos de cobre clase B y C ▶

Área de la sección transversal mm <sup>2</sup>	Calibre AWG-kcmil	Número de alambres		Diámetro de los alambres mm		Diámetro exterior nominal del cable mm		Masa kg/km
		Clase B	Clase C	Clase B	Clase C	Clase B	Clase C	
3.307	12	7	19	0.776	0.471	2.33	2.36	29.99
5.260	10	7	19	0.978	0.594	2.93	2.97	47.70
8.367	8	7	19	1.234	0.749	3.70	3.75	75.87
13.300	6	7	19	1.555	0.944	4.67	4.72	120.60
21.150	4	7	19	1.961	1.191	5.88	5.96	191.4
33.620	2	7	19	2.473	1.501	7.42	7.51	304.9
53.480	1/0	19	19	1.893	1.357	9.47	9.50	484.9
67.430	2/0	19	19	2.126	1.523	10.63	10.66	611.4
85.010	3/0	19	19	2.387	1.710	11.94	11.97	770.9
107.200	4/0	19	19	2.680	1.921	13.40	13.45	972.1
126.700	250	37	37	2.088	1.626	14.62	14.63	1,149
152.000	300	37	37	2.287	1.781	16.01	16.03	1,378
177.300	350	37	37	2.470	1.924	17.29	17.32	1,608
202.700	400	37	37	2.641	2.057	18.49	18.51	1,838
253.400	500	37	37	2.953	2.300	20.67	20.70	2,298
304.000	600	61	61	2.519	2.062	22.67	22.68	2,757
380.000	750	61	61	2.816	2.306	25.34	25.37	3,446
506.700	1000	61	61	3.252	2.663	29.27	29.29	4,595

Resistencia eléctrica de conductores de cobre suave cableados clases B y C ▼

Área de la selección transversal nominal mm <sup>2</sup>	Calibre AWG	Diámetro exterior nominal mm	Masa kg/km
2.082	14	1.628	18.50
3.307	12	2.052	29.40
5.260	10	2.588	46.77
8.367	8	0.749	74.38
13.300	6	0.944	118.20

Características dimensionales de los alambres de cobre suave ▲

Área de la selección transversal nominal mm <sup>2</sup>	Calibre AWG-kcmil	Resistencia eléctrica ohm/km				
		Corriente directa	Corriente alterna			
			20 °C	20 °C	60 °C	75 °C
2.082	14	8.4500	8.450	9.724	10.280	10.778
3.307	12	5.3200	5.320	6.122	6.472	6.786
5.260	10	3.3400	3.340	3.844	4.063	4.260
8.367	8	2.1000	2.100	2.417	2.555	2.679
13.300	6	1.3200	1.320	1.519	1.606	1.684
21.150	4	0.8320	0.8322	0.9576	1.012	1.061
33.620	2	0.5230	0.5234	0.6023	0.6367	0.6676
53.480	1/0	0.3290	0.3297	0.3794	0.4011	0.4206
67.430	2/0	0.2610	0.2620	0.3015	0.3188	0.3342
85.010	3/0	0.2070	0.2085	0.2399	0.2536	0.2659
107.200	4/0	0.1640	0.1662	0.1912	0.2021	0.2119
126.700	250	0.1390	0.1419	0.1632	0.1726	0.1809
152.000	300	0.1160	0.1181	0.1359	0.1437	0.1506
177.300	350	0.0992	0.1043	0.1200	0.1269	0.1330
202.700	400	0.0868	0.0932	0.1073	0.1134	0.1189
253.400	500	0.0694	0.0788	0.0907	0.0959	0.1006
304.000	600	0.0579	0.0708	0.0815	0.0862	0.0903
380.000	750	0.0463	0.0651	0.0749	0.0792	0.0830
506.700	1000	0.0347	0.0645	0.0743	0.0785	0.0823

Área de la sección transversal nominal mm <sup>2</sup>	Calibre AWG	Resistencia eléctrica ohm/km				
		Corriente directa	Corriente alterna			
			20 °C	20 °C	60 °C	75 °C
2.082	14	8.28	8.28	9.528	10.073	10.561
3.307	12	5.21	5.21	5.995	6.338	6.645
5.260	10	3.28	3.28	3.774	3.990	4.184
8.367	8	2.06	2.06	2.371	2.506	2.628
13.300	6	1.30	1.30	1.496	1.582	1.658

▶ Resistencia eléctrica de alambres de cobre suave

# Proceso de fabricación y pruebas de aseguramiento de la calidad

Cuando una persona no conoce de conductores eléctricos no sabe apreciar las diferencias entre una marca y otra. Sucede que se puede tener dos productos enfrente: uno de buena calidad y otro de mala calidad, pero al verlos del mismo tamaño, color, brillo, etc., no se aprecian a simple vista las diferencias para elegir el bueno.

Los productos de calidad siempre cumplen con los requisitos mínimos que establece la Norma Oficial Mexicana de Conductores Eléctricos (NOM-063-SCFI) y las Normas Mexicanas (NMX-J). Para conocer los valores de las normas puedes acudir al fabricante para obtener la orientación que te permita distinguir un producto de calidad de uno de mala calidad.

## Un conductor de mala calidad y sus principales problemas. ▼

# Problemas ocasionados por conductores de mala calidad

Es común que se intente por todos los medios reducir los costos de una instalación eléctrica y generalmente se termina por comprar materiales de mala calidad sólo porque son más baratos.

Sin embargo, para que una instalación sea confiable y duradera, cuidando a su vez la economía, adquirir conductores eléctricos de bajo costo no es lo que resulta más barato, porque aunque su costo inicial sea menor, su utilización provoca que la instalación sea riesgosa, molesta (por las averías que se produzcan en ella), efímera (porque durará pocos años trabajando) y costosa (por las pérdidas de energía debido a los calentamientos excesivos).

Por eso, emplear conductores de mala calidad no significa su ahorro real, ya que aunque se paga menos por adquirirlos, se pagará más por utilizarlos, puesto que los problemas que ocasionan representan pérdidas de dinero (por reparación o reinstalación), de prestigio (porque el trabajo deberá repetirse en pocos años) y de clientes (por hacer trabajos de mala calidad).





# XVI FIESTA FAMILIAR ELÉCTRICA Y MINI OLIMPIADA 2009

Por: Priscila Soto

**Deportes, magia, juegos y premios fueron algunos de los ingredientes del XVI Encuentro de la Familia Eléctrica.**

El pasado 15 de marzo, las instalaciones de OSRAM, Estado de México, se convirtieron en el espacio de la convivencia familiar. La reunión fue organizada por la Asociación Nacional de Comerciantes de Material y Equipo Eléctrico (ANCOMEE) y, como es normal, Poliflex estuvo presente para consentir a las familias mexicanas.

Las actividades iniciaron a las 10:00 a.m., el regalo de bienvenida para los visitantes, un kit por parte de OSRAM, fue la primera de muchas sorpresas. Se realizaron una Miniolimpiada con diversas disciplinas y categorías. Mientras unos se inscribían a la Rifa Poliflex, otros jugaban lotería y algunos más observaban las competencias.

A lo largo de la convivencia, Poliflex repartió diversos presentes entre los asistentes, a los chiquitines se les pintó el rostro, pudieron fotografiarse y jugar con las botargas de Scooby Doo y Bob Esponja, y también disfrutaron del espectáculo de magia que amenizó el encuentro.



# Protección de tomacorrientes múltiples y reguladores de tensión



Información proporcionada por la ANCE y ESFi



Si bien este tipo de artefactos nos permiten darle cierta variabilidad a nuestra instalación, debemos aprender a utilizarlos correctamente.

Los tomacorrientes múltiples nos permiten conectar más de un aparato eléctrico o electrónico en la misma salida, lo que puede resultar útil, pero también representan un riesgo a la seguridad cuando no se utilizan adecuadamente. Los tomacorrientes múltiples y reguladores de tensión deben brindar energía eléctrica sólo a un lugar determinado.

Es probable que en un circuito que alimenta varias salidas y artefactos, además quieras conectar diversos elementos eléctricos, ten en cuenta los siguientes principios de seguridad al utilizar tomacorrientes múltiples y protectores de sobretensión.

- ⦿ Asegúrate de no sobrecargar el circuito. Entérate de su capacidad y los requisitos de energía de todos los artefactos, luminarias y equipos eléctricos conectados a los tomacorrientes múltiples y demás salidas del circuito.
- ⦿ Los protectores de sobretensión únicamente protegen a los elementos conectados a ellos y no al circuito al que están conectados.
- ⦿ Su uso intensivo es un indicador de que tienes pocas salidas para tus necesidades. Instala nuevas salidas donde las necesites.
- ⦿ En caso de una descarga eléctrica atmosférica o rayo, el regulador de tensión actuará como protección de uso único y probablemente necesite ser reemplazado.

⦿ Considera la posibilidad de comprar reguladores de tensión con contactos para cable y teléfono, para proteger a éstos, al fax, al módem de la computadora y al televisor.

⦿ No todos los tomacorrientes múltiples son protectores de sobretensión, y no todos éstos pueden soportar la misma carga y condiciones. Asegúrate de que el equipo que compres cubra tus necesidades.

⦿ En las áreas con una alta incidencia de rayos, considera la posibilidad de instalar una protección de sobretensión en la caja de fusibles o en el tablero de interruptores para proteger toda la casa.



## Lámparas Incandescentes

Existe una amplia variedad de lámparas que brindan diferentes niveles y calidad de luz, y que demandan diferentes cantidades de energía.

⚠ Escoge el tipo y la potencia de la lámpara según el uso que le darás. Si no conoces la potencia correcta, comunícate con el fabricante.

⚠ Lee y sigue las instrucciones de seguridad del fabricante, por ejemplo, pueden sobrecalentarse si no están debidamente enroscadas.

⚠ Ubica las lámparas halógenas de pie (de tipo antorcha) lejos de cortinas, camas, muñecos de peluche y otros adornos, pues pueden calentarse y causar riesgos de incendio. Considera reemplazar las lámparas halógenas por lámparas fluorescentes que son más frías y eficientes.

⚠ Algunas luminarias para el techo y luces empotradas pueden acumular calor, si la potencia es excesiva o el tipo incorrecto, pueden provocar incendios por sobrecalentamiento.



# NUESTRO LUBRICANTE CAMBIA DE ENVASE



**Estimado amigo: cumpliendo con nuestra misión de hacer más fáciles y seguras las instalaciones eléctricas, te presentamos el nuevo envase de nuestro lubricante, que te permitirá realizar más fácilmente tus instalaciones y utilizar sólo la cantidad necesaria aprovechándolo al máximo.**



Esta mejora ayuda a tener un mejor control del gel y evitar desperdicio del producto. La presentación de 20 ml rinde perfectamente para cubrir 50 m de instalación.

Para iniciar un fácil cableado te recomendamos guiar tus cables con nuestra guía de nylon Poliflex, ya que está diseñada especialmente para desplazarse sin problemas dentro del Poliflex. Una vez amarrados tus cables a la guía, toma el lubricante y desprende la parte superior, donde se encuentra el "abre fácil", la boquilla que tiene en forma de triángulo quedará abierta. Vierte un poco de gel al inicio del amarre y distribúyelo sobre los cables; una vez aplicado comienza con el deslizamiento de los mismos a través del Poliflex. Si existieran varias curvas en la trayectoria y sientes alguna resistencia, sólo aplica un poco más de gel a lo largo de los conductores, notarás que ahora pasan con mucha mayor facilidad.



**Disponible en Poliflex Naranja, con y sin guía, y Poliflex Rojo Extra resistente**



**Notarás que los cables se deslizan con mucho mayor facilidad.**



**En Poliflex de 1/2" con 100 m se obsequian dos sobres de 20 ml c/u.**

**En Poliflex de 3/4" con 50 m se obsequia un sobre de 20 ml c/u.**

**Pensando en tu seguridad y comodidad nuestro lubricante Poliflex sigue ofreciendo las mismas virtudes:**

- **No es tóxico, no mancha y no despidе olores.**
- **Agradeciendo tu lealtad, encontrarás gratis dentro de cada rollo de Poliflex Naranja, con y sin guía, y Rojo Extra resistente (de media y tres cuartos de pulgada) la cantidad necesaria para instalar tus cables.**

**Recuerda que estamos a tus órdenes para cualquier duda o comentario sobre nuestros productos al 01 800 • 765 • 4353, o en nuestro correo electrónico [revista@poliflextubo.com.mx](mailto:revista@poliflextubo.com.mx)**

**¡Gracias por tu preferencia!**



# REDES DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEAS

La planeación, conexión y protección de las instalaciones subterráneas no son cosa sencilla, sin embargo, reportan muchos beneficios, como la seguridad en caso de huracanes o terremotos, o que los aislantes no se contaminen con sal en la franja costera, además de las ventajas que reporta estéticamente (de ahí su uso en zonas residenciales o centros históricos).

Por: Ing. Jesús Hernández Osorio y  
LLLH Ernesto Juárez Rechy

En México, el incremento en la construcción de redes subterráneas de distribución en los últimos años obedece principalmente a las necesidades impuestas por la densidad de carga, flexibilidad, confiabilidad, estética, así como al desarrollo de nuevas tecnologías, materiales y equipo para la construcción de estos sistemas.

A lo anterior se unen los costos de materiales, equipo, operación, mantenimiento, los cuales han disminuido, el precio de la energía eléctrica, y las estadísticas de fallas, que enfatizan la necesidad de reevaluar permanentemente los parámetros de diseño.

La Norma Oficial Mexicana (NOM) define una línea subterránea como aquella que está constituida por uno o varios cables aislados que forman parte de un circuito eléctrico o de comunicación colocados bajo el nivel del suelo, ya sea directamente enterrados, en ductos o bancos de ductos.

## ORÍGENES

Las primeras instalaciones de cables subterráneos se utilizaron alrededor de 1890 para la explotación de minas, textiles y otros usos, pero fueron de escasa cuantía y, por sus características, no son de trascendencia. La evolución de las redes subterráneas en México inició con las que se llevaron a cabo a partir de los últimos 3 ó 4 años del siglo XIX y principios del siglo XX para abastecer de energía a usuarios industriales y domésticos en la Ciudad de México. Posteriormente ha habido instalaciones de cables subterráneos en lugares fuera del D.F., pero fue hasta la década de los sesenta cuando empezó verdaderamente, aunque con una diversidad de tipos, el desarrollo de estos sistemas en ciudades importantes del país: Monterrey, Guadalajara, Puebla, Veracruz, etcétera. En el D.F., la Compañía de Luz y Fuerza del Centro (CLYFC) utiliza el tipo malla automática, que consiste en un sistema eléctrico con varias fuentes de alimentación, todas ellas interconectadas entre sí para formar una malla, como la instalación es con cable directamente enterrado sin ducto, cuando falla un cable en un punto hay una aportación de corriente de cortocircuito a la falla de los diferentes fuentes, de tal manera que el cable se funde, y cuenta con un dispositivo llamado protector de red, que aísla el tramo dañado para no afectar el resto de la instalación.

El desarrollo de los cables subterráneos en México, incluyendo las redes, pueden dividirse en tres etapas:

Desde las primeras instalaciones hasta el año 1926 se utilizaban tensiones de 3 kV para los alimentadores primarios, 220/127 V para la red secundaria, y tramos cortos de 20 kV en sistema radial.

En una segunda etapa de transición, de 1926 a 1965, se sustituyó el sistema de 3 kV por la tensión de 6 kV y se desarrolló el sistema de 20 a 23 kV, poniéndose en servicio redes automáticas alimentadas a 6 kV y la baja tensión fue de 216.5/125 V.

La tercera etapa, de 1965 a la fecha, continúa con gran parte de las instalaciones de la etapa anterior, pero sustituyó el sistema de 6 kV por la tensión de 23 kV, incluyendo las

redes automáticas, y se inició el empleo de redes de derivación múltiple para suministrar grandes demandas en áreas reducidas.

En las etapas primera y segunda se utilizaron exclusivamente cables subterráneos con aislamiento de papel impregnado con forro de plomo, lo cual hacía muy caro y difícil su mantenimiento; en la tercera se inició el uso de cables con aislamiento seco termofijo, pero continuando con el de papel impregnado; en todos los casos se ha empleado cobre suave como material para los conductores, sistema de tres fases, tres hilos con neutro a tierra, a 50 Hz hasta el año de 1976, y a 60 Hz a partir de entonces. En las instalaciones recientes en los alrededores del D.F. se han empleado cables subterráneos con conductores de aluminio y aislamiento

seco termofijo a 23 kV / 220 - 127 V. Por otra parte, en los estados de la república, la CFE utilizó en sus inicios asbesto para sus ductos, pero era muy pesado, frágil y difícil de maniobrar; actualmente se cuenta con PVC, que es rígido; la tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) es una de las mejores alternativas para realizar instalaciones eléctricas de redes subterráneas, pues es un material muy ligero, resistente y flexible. El PAD Poliflex cuenta con un cople translúcido para un ensamble óptimo y que, consecuentemente, garantiza la hermeticidad.

### Una línea subterránea comprende:

La obra civil, que es la combinación de ducto, bancos de ductos, registros, pozos, bóvedas y cimentación de subestaciones. El equipo subterráneo, diseñado y construido para quedar instalado dentro de pozos o bóvedas y capaz de soportar las condiciones de operación.

Equipo sumergible, el que por sus características puede estar inmerso en cualquier tipo de agua en forma intermitente. El equipo tipo pedestal, el cual está instalado sobre el nivel del terreno, en una base con cimentación adecuada.

La terminal de cable, que distribuye los esfuerzos dieléctricos del aislamiento en el extremo de un cable.

Tanto la selección de los materiales, como el diseño y la construcción de la línea subterránea, deben estar de acuerdo con la tensión eléctrica, intensidad de corriente, corriente de cortocircuito, elevación de temperatura y condiciones mecánicas y ambientales a que se sometan durante su instalación y operación, por ejemplo, en ambientes húmedos y corrosivos es conveniente que se use un determinado tipo de cubiertas protectoras.

Lo primero que se debe considerar para el diseño son los tipos de configuraciones que existen, tanto en media como en baja tensión. Dependiendo de la importancia y tamaño del servicio que proporcionará, las configuraciones básicas se pueden clasificar en tres radial, anillo y selectiva. En baja tensión la configuración siempre será radial.

>> Radial es aquella cuya configuración en media tensión cuenta con una sola trayectoria para proporcionar el servicio de energía eléctrica, por ejemplo, cuando tenemos un pequeño grupo de usuarios (como 50 casas de interés social), que con un solo transformador basta para darles el servicio, pueden quedar configurados en radial.

>> Configuración en anillo con operación radial es aquella cuya configuración en media tensión cuenta con más de una trayectoria para proporcionar el servicio de energía. De nuevo, considerando el tamaño y la importancia, hay muchas variantes de la configuración en anillo: una sola fuente (un circuito de la subestación alimentadora

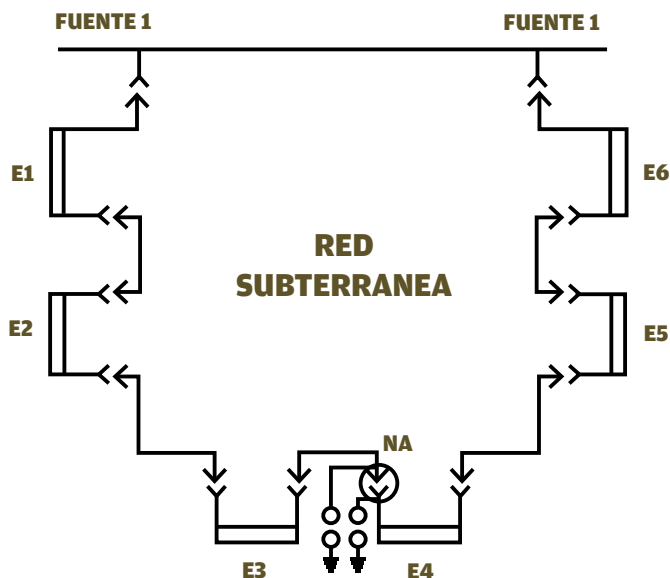
del suministrador); con una o dos fuentes que llegan a un seccionador y de ahí se forma el anillo; con dos fuentes alimentado el anillo, pero sin seccionador (un fraccionamiento con 10 ó más transformadores, pero que no rebasan los 500 kVA; cuando rebasa esta magnitud, ya se requiere un seccionador); otro modelo sería llegando a un seccionador con tres fuentes, pero puede haber más arreglos.

>> Por último, para servicios más importantes, se puede hacer un diseño de un sistema selectivo donde se tienen dos fuentes que alimentan a un seccionador automático, una de las fuentes es el preferente, que lo alimenta normalmente, y la emergente lo hace en caso de falla, la selección la hace automáticamente el seccionador.

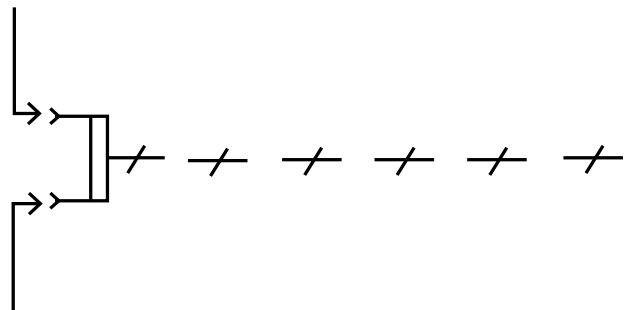


A continuación se muestran las configuraciones básicas en radial y anillo:

### CONFIGURACIÓN EN ANILLO



### CONFIGURACIÓN RADIAL



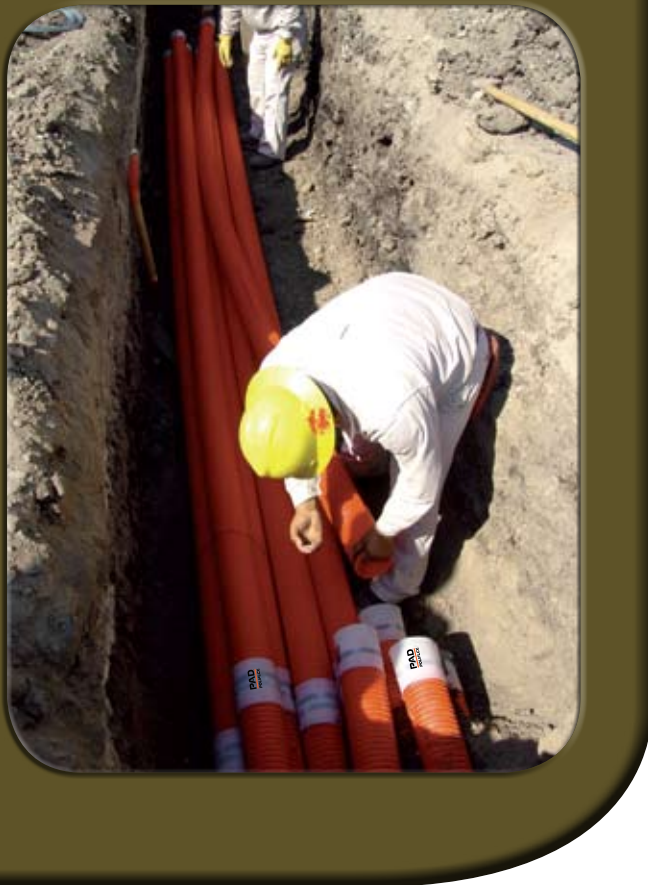
un conjunto (conductores-transformadores-número de fases), y son lo que marca la diferencia entre residencial, comercial, turística o industrial.

Otra subclasificación se haría por la tensión del servicio que da el suministrador, por ejemplo, la media tensión abarca 13.2, 22.86, 34.5 kV; y el equipo, materiales y accesorios que usa cada una de esas tensiones es muy diferente.

## ALGUNOS ACCESORIOS

La red se compone de:

- transformadores, que pueden ser tipo pedestal, o sumergible, de una o tres fases, y capacidades desde 25, 37.5, 50, 75 y 100 kVA en 1F y 75, 112.5, 150, 225, 300 y 500 kVA en 3 F;
- accesorios de media tensión de 200 A, algunos de ellos serían: adaptador de tierra de 200 A, conector tipo codo, conector tipo múltiple MT-200-OCC de 2,3 ó 4 vías, conector codo portafusible, tapón aislado, boquilla estacionaria, inserto tipo bushing, etcétera;
- de los accesorios de media tensión de 600 A se pueden mencionar: adaptador de tierra de 600 A, boquilla estacionaria de 600 A, boquilla de extensión 600 A, boquilla reductora 600/200 OCC, conector tipo codo operación sin tensión 600 A, conector tipo múltiple MT-600/200 de 2,3 ó 4 vías, tapón aislado 600 ST para codo de 600 A.



## CLASIFICACIÓN

La distribución subterránea se puede clasificar por su uso (giro) en: residencial, comercial, turística e industrial. Los nombres indican por sí mismos las diferencias entre ellas, no obstante, esto significa que cuanto mayor sea el área por electrificar o la densidad de carga, el sistema deberá ser congruente siendo más confiable, más grande, más seguro y con mejor calidad de servicio. Para ilustrar esto diremos que una red subterránea para una unidad con casas de interés social se podría diseñar con unas bases de proyecto que empleen un sistema monofásico sencillo, con transformadores monofásicos de 37.5 kVA, porque la carga por lote sería de sólo de 1 kVA; en cambio, un fraccionamiento residencial alto requerirá un diseño más exigente, por ejemplo, un seccionador y transformadores monofásicos de 75 kVA, pues la carga por lote sería de 5 kVA. Éstos son dos ejemplos de distribución residencial, en un caso comercial se utilizarían transformadores de 300 ó 500 kVA en lugar de 37.5 ó 75 kVA y serían trifásicos en lugar de monofásicos, además, al aumentar la capacidad de los transformadores aumenta el calibre de los conductores, en el primer caso sería 1/0 ó 3/0 AWG y en el segundo se requieren 350 kCM; es decir, operan para cada caso como



**La tubería PAD (PEAD) es una de las mejores alternativas para realizar redes de distribución eléctrica subterránea. Es un material muy ligero, resistente y flexible.**

**El PAD Poliflex cuenta con un cople translúcido que garantiza la completa hermeticidad porque está diseñado para permitir un empalme óptimo.**

# Rocío Romana Gilbón Rossette

Por: LCTC Ana Luisa García Lara  
Fotografía: Guillermo Aparicio

**Con un brillo en la mirada y una extraordinaria sonrisa que se contagia, Rocío Gilbón nos abrió las puertas de su corazón y su hogar, y nos contó: “Nunca me imaginé ser electricista”.**

Hace algún tiempo me registré, vía telefónica, a la revista *Eléctrica*, pero por alguna extraña razón mi nombre fue confundido con la calle donde vivo y, al final, imi registro quedó bajo el nombre de un hombre! ¡Sí! ¡Mi nombre fue cambiado por el de Felipe Romana Garfias Medina!

Con orgullo puedo decir que soy una mujer afortunada, tengo una hermosa familia conformada por Salvador, mi pareja, Rocío, mi hija, Iván, mi hijo, y “Coqueto”, mi perrito maltés que duerme todo el día y se enoja cuando le agarras las patitas.



Soy una mujer “multiusos”, soy mamá, pareja, ama de casa y, aunque sorprenda, soy electricista. Estudié para Químico Farmacobiólogo, tengo una especialidad en Entomología, que es el estudio de los insectos, y, como dije, actualmente soy técnico electricista. Aunque existen diferencias entre una profesión y otra,

ambas se parecen en que podemos provocar daños hacia las personas si tenemos un mal desempeño. Ahora, si bien tengo estudios en estas dos áreas, el trabajo dentro del sector eléctrico es el que más me apasiona.

Todo comenzó hace 22 años, cuando “Méndez”, mi pareja, y yo decidimos estar juntos. Él se ha dedicado al negocio de material eléctrico y ferretería, así fue como empecé a relacionarme con todos los productos que se ofrecían. Mi curiosidad me llevó a ver cómo se realizaban las instalaciones eléctricas y, motivada por aquella, tomé las capacitaciones en instalaciones eléctricas residenciales que ofrece el Gobierno del Estado de Puebla, el Tecnológico y la Secretaría de Educación Pública; aunque tengo que aceptar que mi sexo provocó algunas dificultades al querer ingresar: no me querían dar la capacitación por el sencillo hecho de ser mujer.



“Poliflex me late por su calidad, porque nos consiente, brinda confianza y da seguridad al trabajar con él”



En un principio padecí rechazo por ser una mujer electricista, pero poco a poco disminuyó, aunque los prejuicios por ser una mujer y dedicarme a este campo siempre estarán vigentes, por ejemplo, cuando visitan mi ferretería y necesitan el servicio de un electricista, pero se dan cuenta que soy yo, terminan por irse y no regresar. No existe diferencia entre un sexo y otro a la hora de trabajar, si tengo que subir a instalar una lámpara pues “voy para arriba”.

Dentro de las mejores experiencias que he tenido está que me tomaran en cuenta para cambiar la iluminación completa del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios núm. 260.

Gracias a la ExpoFerretera conocí la revista *Eléctrica*; me gusta mucho y me ha ayudado a seguir con mi crecimiento dentro del sector eléctrico. Mi sección favorita es “El Reportaje”.

Recomiendo ampliamente el sistema de instalación de Poliflex porque es muy seguro y muy práctico, además que nos facilita el trabajo además, su calidad lo hace un material durable y resistente.

**COLEGAS ELECTRICISTAS:** vean a la mujer como un complemento más que como una competencia, hagamos lo que nos gusta y así no tendremos que trabajar; dénnos la oportunidad de buscar el éxito y la satisfacción personal, ya que para mí es un orgullo ser electricista y ser el ejemplo de mis hijos, diciéndoles que no por ser mujer me voy a detener. Teniendo el impulso y el apoyo de la familia podemos hacer grandes cosas.

Cuento con el apoyo de una familia maravillosa, trabajo por muy pequeño que sea, siempre habrá y no descuiden a su familia, es el impulso que todos necesitamos día a día.



# EFICIENTE APOYO DEL FIDE A LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS



Las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) generan más de 70% de los empleos y la mitad del Producto Interno Bruto, además de que consumen 20% de la energía eléctrica del país. Por lo anterior, el FIDE contempla dos programas a nivel nacional para apoyarlas totalmente.

El primero es un financiamiento para adquirir equipo de alta eficiencia dentro de un catálogo establecido, pueden ser:

- Motores eléctricos de alta eficiencia.
- Luminarias con balastro electrónico y lámparas eficientes.
- Equipos de aire comprimido tipo tornillo de alta eficiencia.
- Refrigeradores comerciales con sello FIDE.
- Compresores de refrigerante tipo tornillo.
- Equipos de aire acondicionado de alta eficiencia.
- Equipo para la automatización de procesos.

Con su adquisición, las PyMES podrán ahorrar energía eléctrica y, por lo tanto, dinero, lo que las vuelve más competitivas.

Son varias las acciones y los equipos de alta eficiencia que pueden ser aprovechadas para beneficio de tu empresa.

El segundo programa consiste en el otorgamiento de una línea de crédito para el desarrollo de un proyecto integral de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica, con lo cual primero se está financiando un diagnóstico energético, esto con la finalidad de determinar con exactitud dónde está el desperdicio o qué se puede hacer para lograr un uso correcto; posteriormente se financian las acciones correctivas, es decir se presta el dinero necesario para comprar equipo, materiales, pagar la mano de obra y todo lo necesario para concretar lo que determinó el diagnóstico.

## Algunas acciones frecuentes son:

- Sustitución de compresores recíprocos (tipo pistón) por otros de alta eficiencia tipo tornillo, regularmente de menor tamaño que los primeros, que otorgan mayor flujo de aire.
- Reemplazo de luminarias con balastro electromagnético por luminarias con balastro electrónico de alta eficiencia y lámparas de alta tecnología (T-8 ó T-5).
- Sustitución de varios congeladores y refrigeradores comerciales por una sola cámara de refrigeración.
- Suplir motores eléctricos por equipos de eficiencia Premium (alta eficiencia).
- Instalación de variadores de velocidad a sistemas de bombeo principalmente.





- Sustitución de equipos de aire acondicionado obsoletos por equipos de alta eficiencia.
- Cambio de resistencias eléctricas por calentadores solares para calentar agua.
- Relevar la maquinaria obsoleta por equipo de alta tecnología con un consumo menor de energía eléctrica.
- Automatización de procesos, para evitar cuellos de botella y eliminar el consumo de energía eléctrica en tiempos muertos.
- Instalación de un control de demanda máxima en empresas con tarifa horaria.

### ¿Cómo se accede a estos apoyos?

Sólo se requiere llenar una solicitud y la carta de autorización del Buró de Crédito, entregársela al FIDE Regional más cercano, el cual en máximo 48 horas tendrá una respuesta a su solicitud. Posteriormente se pide la información legal y técnica, con lo que se firmarán los contratos.

### ¿Cuáles son las características de estos financiamientos?

Para la adquisición de equipo de alta eficiencia, se presta desde \$14,000.00 hasta \$300,000.00 a una tasa de interés anual igual al cpp más 3 puntos, que para el mes de diciembre de 2006 se situó en 7.94 % anual; la recuperación es a través de 6, 12 ó 24 pagos mensuales.

Para el desarrollo de proyectos integrales, se financian desde \$30,000.00 hasta \$500,000.00 en promedio. En realidad se aporta el monto que necesite la PyME, siempre y cuando el proyecto sea rentable, es decir, que la inversión que se vaya a realizar se pague con sus propios ahorros en no más de 36 meses.

# LAS CASAS DEL FUTURO

Compilación: LCC Alicia Bautista

Las casas verdes son consideradas las casas del futuro. Se tiene programado que, para el año 2030, todas las casas cuenten con este sistema, pues los beneficios serían muchos, desde el ahorro económico hasta la conservación de nuestro medio ambiente y, como consecuencia, una mejor calidad de vida.

Estas casas tendrán un diseño que será ambientalmente responsable y automatizado; el agua de lluvia se captará y almacenará para poder utilizarla como agua potable. Los techos estarán provistos de celdas solares y el interior permitirá la ventilación y utilizar la luz solar.

Los pasos para construir una casa del futuro sustentable son:

## UBICACIÓN ADECUADA

En primer lugar se considera el terreno sobre el que se asentará la casa. Debe ser firme y estable. En cualquier caso, el diseño corresponderá con el entorno bioclimático, aprovechando los recursos de dicho entorno.

## INTEGRACIÓN EN EL ENTORNO

Debe concordar con su entorno ambiental, no romper su armonía natural.

## DISEÑO SOSTENIBLE

Debe tener formas poco agresivas con el medio: emplear energías limpias, ahorradores de agua; tratar adecuadamente los desechos y basuras, reciclando lo más posible; utilizar de materiales de construcción, mobiliario y enseres poco contaminantes. Además debe ser construida teniendo en cuenta los avances tecnológicos para lograr una vivienda ecológicamente sostenible, cómoda e inteligente.

## CORRECTA ORIENTACIÓN

La orientación es importante para el ahorro energético y también para la comodidad y bienestar en su interior, por ejemplo, las habitaciones serán distribuidas con el fin de aprovechar la luz del sol.

## MATERIALES ECOLÓGICOS

Se debe utilizar para la construcción materiales que sean abundantes en el entorno. Es importante que éstos faciliten el intercambio de humedad entre la casa y la atmósfera. No todos tienen que ser de origen natural; se pueden ocupar los de última tecnología, que poseen características útiles, como cristales que regulan el calor y la luz que entra y sale en la vivienda, paredes aislantes de gran insonorización, bactericidas, suelos y techos con autorregulación térmica, paneles solares, etcétera.

## OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES Y AHORRO ENERGÉTICO

Hay que aprovechar al máximo los recursos que proporciona la zona. Además, debe ser económica, con ahorro de agua, usar energías renovables, como la de biomasa, solar y eólica, según su ubicación. Sus electrodomésticos serán de baja o nula emisión de ondas electromagnéticas, y se aprovecharán las plantas de la zona para oxigenar la casa.

## GESTIÓN DE RESIDUOS

Dispondrá de sistemas de depuración de las aguas residuales para su posterior utilización en el riego. También se clasificarán los materiales de desecho y se reciclará lo más posible.

# LOS OCÉANOS

## NUESTROS GIGANTES AZULES

Por: LCTC Ana Luisa García Lara

Imaginemos un instante que vamos recorriendo una enorme carretera y como único acompañante, tenemos el Océano Pacífico... esa hermosa y, gran extensión de agua, donde lo que nuestros ojos alcanzan a ver, es justamente eso, más y más mar azul...

Los océanos son la superficie terrestre que ocupa el mar, y son los que se encargan de separar los continentes; desde su formación hace 4000 millones de años, la temperatura del planeta se enfrió hasta permitir que el agua entrara en un estado líquido. Los océanos ocupan 71% del área de la Tierra y contienen la mayor parte del agua líquida del planeta, lo que determina el clima y la diversidad de vida que existe; dentro de los más conocidos están:

- ★ OCÉANO ANTÁRTICO;
- ★ OCÉANO ÁRTICO;
- ★ OCÉANO ATLÁNTICO;
- ★ OCÉANO ÍNDICO;
- ★ OCÉANO PACÍFICO (el de mayor extensión).

Pueden alcanzar profundidades espectaculares que van desde los 4 m hasta los 11 033 m. En estas honduras existen dos capas de temperatura, la primera es la superficial, de agua templada que está entre 12 y 30 °C y puede alcanzar hasta 500 m; por debajo de ésta se encuentra una segunda capa de agua fría de entre 5 y -1 °C.

Lo interesante de los océanos es que almacenan mayor cantidad de energía que la atmósfera, esto se debe a su mayor capacidad calórica, 4.2 veces más grande, y a su densidad, que es 1000 veces mayor. Estas dos capas difieren en su escala de interacción con la atmósfera, la superficial puede almacenar 30 veces más energía que la atmósfera, por ello un cambio tan pequeño en la temperatura del mar tiene efectos considerables sobre el clima y temperatura global.

Debemos sentirnos afortunados de que nuestro país tenga una posición tan privilegiada en el continente americano, con acceso a dos océanos y su gran extensión de litorales, más de 10 000 km, además de una gran diversidad de ambientes ecológicos.

Evitemos tirar basura en nuestros mares, son necesarios para la vida, disminuyen el calor en el verano y embellecen el paisaje cuando viajamos.

# HUASCA de Ocampo

## HIDALGO

Por: Arq. Juan Aparicio León  
Fotografía: Guillermo Aparicio

El programa “Pueblos Mágicos” lo institucionalizó la Secretaría de Turismo (SECTUR) en el año 2001, y tocó a las localidades de Mexcaltitán, en Nayarit; Huasca de Ocampo, en Hidalgo; y Real de Catorce, en San Luis Potosí, ser las primeras reconocidas, ¡y vaya que la antigua Huascalzaloyán (“lugar de regocijo y alegría”) lo merecía!

El poblado que hoy conocemos fue fundado entre 1770 y 1790 debido al auge minero; es pequeño, pero con características muy propias: empedradas calles, casas blancas con cantera en las portadas y rojos techos de teja. Cuenta, además, con un clima templado muy agradable y magníficos alrededores que quizá sean la causa de que españoles, italianos, ingleses y alemanes hayan fijado aquí su residencia.

En la época de la Colonia aquí se construyeron las haciendas de beneficio donde se procesaba la plata que era extraída de las ricas minas de la región,

como Pachuca, Mineral del Monte y Mineral del Chico.

En el centro del pueblo destaca la Iglesia de San Juan Bautista que, con el ex convento, fueron construidos por los agustinos en 1780. Su portada es muy sencilla y en el interior resaltan las pilastras y arcos de medio punto por sobresalir la piedra con que están construidos.

En las tiendas, en el portal frente a la iglesia y en el tianguis de fin de semana se puede ver y adquirir cerámica de barro rojo, prendas de lana, muebles rústicos de made-

ra, objetos de hierro forjado, vajillas, macetones, juguetes sencillos, rebozos, sombreros de paja, hilados, tejidos en palma, velas y escobas. En el portal hay puestos de comida que ofrecen variedad de antojitos.

### Lo que no debe perderse

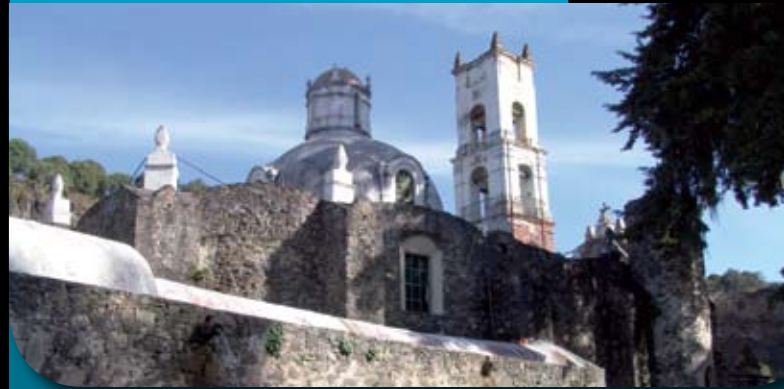
#### Prismas Basálticos

Este centro turístico, un páramo hace unas cuatro décadas, se ha desarrollado por el trabajo de los ejidatarios y hoy cuenta con un amplio estacionamiento, puestos de comida, juegos infantiles, lanchas, caballos, área para acampar y vigilancia.

Hace años el río Izatla unía su corriente a la de Huasca en la Hacienda de San Antonio y, al llegar a la cañada de Aguacatitla (porción del gran cañón de Metlapiles) se despeñaba en medio de acantilados que conforman un gran anfiteatro en forma de herradura de más de 100 metros en su parte más ancha y de 70 metros de alto. A principios del siglo XX la Compañía de Luz construyó la presa que hoy vemos y que cubre con sus aguas la Hacienda de San Antonio. Frente a la cortina de la presa, está el gran arco de entrada a los Prismas Basálticos.

# Prismas Basálticos

Capilla de la Ex Hacienda de Santa María Regla



## Ex Hacienda de Santa María Regla

Don Pedro Romero de Terreros, primer Conde de Regla, construyó, entre 1760 y 1762, cuatro Haciendas: Santa María Regla era la principal; la de San Antonio, hoy cubierta por las aguas de la presa; la de San Francisco Javier, desaparecida; y la de San Miguel Regla, la más pequeña, favorita del conde y lugar donde murió, hoy convertida en exclusivo hotel campestre y en la que aún se pueden ver los hornos con los que se extraía la plata. Romero de Terreros murió en 1781 y sus cenizas reposan en el Colegio de San Francisco, en Pachuca; fue un gran benefactor y es más reconocido por haber fundado el Nacional Monte de Piedad en 1774.

Santa María Regla era tan grande que parecía, todavía lo parece hoy, un laberinto. En 1998 se avanzó en el proyecto para convertir la Ex Hacienda en hotel y centro de convenciones. En el área aledaña a la cascada de “La Rosa” se proponía un mirador, y los 700 metros de friso de las paredes de los prismas basálticos serían iluminados para brindar un espectáculo de luz y sonido. El litigio por los terrenos donde se asienta la hacienda frenó el proyecto.

Para llegar a la base de la cascada hay que hacer un recorrido por los patios, túneles y pasadizos de la Ex Hacienda y al fondo tomar por la derecha para llegar a un sendero que aunque va entre arbustos y yerbas, vale la pena, porque tendremos frente a nosotros el mágico escenario que tanto impresionó al barón Alexander von Humboldt cuando la visitó en 1803. Éste lo plasmó en un dibujo y lo reprodujo en su *Atlas*: la cascada de “La Rosa” aparece enmarcada por los elevados acantilados de los prismas basálticos. El dibujo original se exhibe en el Museo de Arte Británico de Londres.

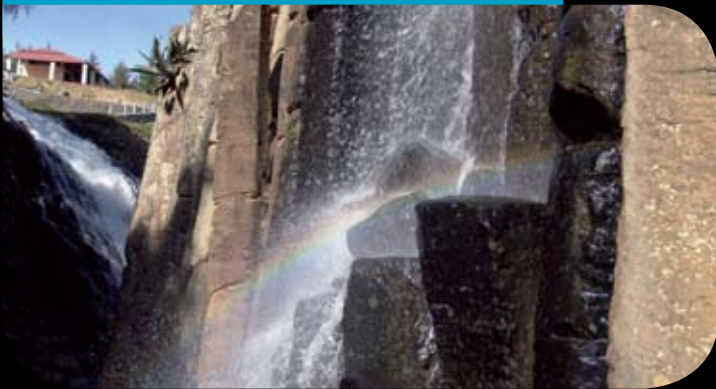
El anfiteatro lo conforman centenares, miles de monolíticas columnas verticales, algunas de más de 30 metros de altura; prismas de forma hexagonal o pentagonal, un imponente y singular fenómeno geológico consecuencia de escurrimientos de lava por causa de una erupción volcánica.

oriente puede ser admirada recorriendo la orilla poniente. Un puente colgante nos conduce a un mirador de dos plantas para ver los prismas del acantilado poniente y apreciar cómo el riachuelo allá abajo discurre hacia el Norte y se precipita a través de una estrecha garganta para formar una cascada.

Un rebosadero de la presa de San Antonio forma una vistosa cascada sobre el lugar donde se inicia la cañada, el agua se desliza sobre una escalinata irregular de prismas trunco de baja altura. Toda la columnata del acantilado

Hay que visitar la Ex Hacienda de Santa María Regla, que se encuentra más lejos y al fondo, pues sólo a través de ella se llega a la base de la bella cascada a la que el Barón de Humboldt llamó de “La Rosa”.

Hay otros tres saltos de agua, el más espectacular se ubica al oriente, si los rayos del sol atraviesan el agua que se estrella contra los prismas, es posible ver los colores del arcoiris.



## Bosque de las Truchas

Cuenta con albercas, un hermoso lago, senderos para caminar entre árboles cuajados de heno. Es el mejor lugar para comer, pues ahí se encuentran muchos restaurantes donde la especialidad es la trucha cocinada al gusto y todo a precio muy económico.

## Cañón Peña del Aire

Al oriente de los Prismas Basálticos, un camino conduce a la Barranca de Metztlán, los ejidatarios han conformado en una de sus vertientes miradores para contemplar; el más concurrido es aquel donde metros más abajo se contempla la desafiante Peña del Aire, una gran piedra que en lo alto de un afilado peñasco se mantiene en equilibrio. Es posible bajar a la base del peñasco y tener así otras vistas de la Peña y de la barranca.

### CÓMO LLEGAR:

La distancia de la Ciudad de México a Huasca es de 115 km por la autopista a Pachuca, de ahí se toma la carretera que va a Tampico y 20 km después, pasando Omitlán, está la desviación a Huasca a solo 8 km. También se puede llegar por la autopista que por las pirámides de Teotihuacan y Tulancingo, por esa vía son 140 Km.

### ADVERTENCIA:

En Semana Santa toda el área se satura de visitantes.

# LA INFLUENZA HUMANA A (H1N1)



Actualmente la sociedad mexicana se encuentra en un estado de alerta y temor debido a los constantes contagios por una enfermedad que en casos extremos llega a causar la muerte, sin embargo, detectada a tiempo es curable: la influenza humana.

## Pero, ¿qué es la influenza humana?

Es una enfermedad respiratoria contagiosa, causada por un virus que cambia periódicamente. Algunas personas la llaman "gripe", pero es mucho más severa que ésta.

## ¿Cómo se manifiesta?

La enfermedad se presenta repentinamente y su periodo de brote está entre 8 y 36 horas. Los síntomas son:

- Fiebre alta, que generalmente se encuentra entre los 38 °C y 39 °C, de 3 a 4 días
- Dolor de cabeza y músculos
- Congestión nasal
- Tos seca, irritación de garganta
- Debilidad
- Ardor en los ojos
- Falta de apetito

Podríamos confundirla con un resfriado común, pero ésta es peor y puede durar más tiempo.

## ¿Cómo nos contagiamos?

Se transmite cuando respiramos gotas de secreciones de una persona infectada. El virus se multiplica en las vías respiratorias, lo que causa inflamación en la garganta, nariz y bronquios.

Para más información puedes llamar al:

**01 800 123 1010**

Existen algunas ideas que son erróneas sobre esta enfermedad, vamos a aclararlas:

1. La carne de porcino no es la causante de esta enfermedad, se puede seguir consumiendo como de costumbre.
2. El virus no anda en el medio ambiente, de ser así todos estaríamos contagiados.
3. No es necesario cambiar el cubre boca cada 4 horas, con cambiarlo por uno nuevo cada día es suficiente.
4. La vacuna no es eficaz, debido a que el virus es una mutación.
5. El virus no dura 24 horas en los objetos, con base en estudios realizados sólo dura en los objetos alrededor de 2 horas aproximadamente.

La influenza se puede prevenir, las recomendaciones son:

- Mantente alejado de personas con infección respiratoria.
- No saludes de beso ni de mano.
- Lávate frecuentemente las manos con agua y jabón.
- No compartas alimentos, cubiertos o vasos.
- Permite que entre el sol y ventila tu casa, área de trabajo y zonas cerradas.
- Cúbrete la boca y nariz al toser y estornudar.

Como se mencionó con anterioridad, esta enfermedad es curable si se trata a tiempo (antes de 48 h). Si llegas a presentar más de dos síntomas, acude a tu médico inmediatamente.

O puedes entrar a la siguiente página electrónica

**[www.prevencioninfluenza.gob.mx](http://www.prevencioninfluenza.gob.mx)**

# La Adopción

**Una oportunidad  
de brindar  
amor**

Compilación: LCTC Ana Luisa García

## Muchas han sido las ocasiones que hemos escuchado hablar de la adopción, ¿pero realmente conocemos su significado?

Desafortunadamente hay menores que no pueden permanecer en su familia de nacimiento. Las causas pueden variar: abandono, muerte de los padres o simplemente la familia no es capaz de cuidar al menor; la adopción en este caso es la solución viable para poder brindarle un hogar, cuidados y amor a quien tanto lo necesita. Éste es un procedimiento legal mediante el cual el niño pasa a ser un integrante más de la familia adaptándose como si hubiese nacido dentro de ella. Los padres adoptivos le brindan educación, cariño, cuidado, alimento y una vida digna (se entiende que debe ser permanente).

Siendo este un trámite complicado, las instituciones que dan albergue a niños que han quedado sin familia hacen investigaciones largas y cautelosas para identificar las condiciones en las que se encuentra la familia adoptiva; estamos hablando de búsqueda de antecedentes de abusos a menores, conocidas actividades criminales, de insalubridad, así como personalidades excesivamente involucradas en luchas étnicas, religiosas, políticas o sociales; éstas son características que no son normalmente aceptables. Son muchos los requisitos pues no cualquier persona es apta para ser un padre adoptivo.

Existen instituciones a nivel nacional dedicadas a brindar el cuidado que los menores necesitan mientras éstos logran tener una familia adoptiva, uno de ellos, considerado el más importante, es el DIF (Desarrollo Integral de la Familia), quienes canalizan a los pequeños a diferentes instituciones, como:

- 🏠 Casa Hogar “El Niño Feliz”, Estado de México.
- 🏠 Casa Hogar “Villa Nolasco”, Estado de México.
- 🏠 Casa Hogar “Benito Juárez”, Oaxaca, Oaxaca.
- 🏠 Casa Hogar “Kamami”, Guadalajara, Jalisco.
- 🏠 Casa Hogar “Acéptame como soy”, Oaxaca, Oaxaca.
- 🏠 Casa Hogar “Buenaventura”, Estado de México.

En el estado de Veracruz, por ejemplo, existen algunas instituciones que brindan este mismo apoyo a los pequeños que lo necesitan, podemos mencionar:

- 🏠 Casa de Asistencia Social “Conecalli”, Coatepec, Veracruz.
- 🏠 Casa Hogar “Vida Nueva”, Boca del Río, Veracruz.
- 🏠 Casa Hogar “San Vicente de Paul”, Tuxpan, Veracruz.

Adoptar es una decisión de pareja, pregúntate a ti mismo y a tu pareja si son capaces de cuidar a un pequeño, posiblemente la adopción sea la respuesta que buscan, acérquense e infórmense, ustedes pueden hacer la diferencia en la vida de un niño y la suya misma.

Fuente: <http://www.consejosadopcion.galeon.com>

# ALGUNOS INVENTOS, DESCUBRIMIENTOS E INNOVACIONES EN EL SIGLO XVIII



**Cartwright**  
(inglés)  
Telar mecánico

1785

**Blanchard**  
(francés)  
Paracaídas

1785

**Ransome**  
(inglés)  
Arado de hierro fundido

1785

**Franklin**  
(estadounidense)  
Pararrayos

1752

**Musschenbroeck**  
(alemán)  
Botella de Leyden

1745

**Von Kleist**  
(alemán)  
Botella de Leyden

1745

**Fahrenheit**  
(alemán)  
Termómetro de mercurio

1714

**Cristófori**  
(italiano)  
Piano

1709

**Montgolfier**  
(francés)  
Globo

1783

**Franklin**  
(estadounidense)  
Lentes bifocales

1780

**Jouffroy**  
(francés)  
Bote de vapor experimental

1778

**Lavoisier**  
(francés)  
Explicación Combustión

1777

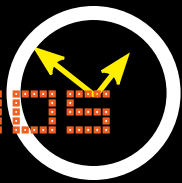
**Watt**  
(escocés)  
Máquina de vapor

1769



1761





EJEMPLO

8	6	1	2	4	3	9	7	5
5	7	3	9	6	8	4	1	2
2	4	9	7	1	5	3	6	8
6	8	2	3	7	9	5	4	1
1	5	7	8	2	4	6	3	9
9	3	4	1	5	6	2	8	7
7	1	5	6	3	2	8	9	4
4	9	6	5	8	1	7	2	3
3	2	8	4	9	7	1	5	6

SUDOKU

Sudoku se juega en una cuadrícula de 9x9, subdividida en cuadrículas de 3x3 llamadas "regiones". El juego comienza con cualquier número, el objetivo es rellenar las casillas vacías de modo que cada fila, cada columna y cada región contenga los números del 1 al 9.

		5	4	3		9	7	
					6			5
	4	8					3	
		7			5	2	6	4
5		4	1		7		9	
				4		7		
4	8				3			
9				7				
	5	6	8				2	

chistes

Una vez llegó el circo a la ciudad y, como hizo buenas ganancias, los artistas en la noche se fueron a celebrar. Los enanos se emborracharon y se quedaron dormidos en el suelo, en eso que entra un hombre y, al ver a los enanos, exclamó: ¡¿quién desarmó el futbolito?!

En un restaurante el cliente llama al camarero:

—Camarero, hay una mosca en mi plato.

—Es el dibujo del plato, señor.

—¡Pero si se mueve!

—Ah, es que es un dibujo animado.

Primer acto: Un osito limpia la O.

Segundo acto: Otro osito limpia la O.

Tercer acto: Otro osito limpia la O. ¿Cómo se llama la obra? Las Olimpiadas.

Un caníbal le dice a otro:

—Oye, Kalamazú, ¿qué tal te cayó mi hermana?

—Le faltaba sal...

Frases de éxito

"El éxito consiste en obtener lo que se desea. La felicidad, en disfrutar lo que se obtiene".

Ralph Waldo Emerson

"Las grandes cosas no se hacen por impulso, sino por una serie de pequeñas cosas puestas juntas".

Vincent van Gogh

"La ira no nos permite saber lo que hacemos, y menos aún lo que decimos".

Arthur Schopenhauer

ADIVINANZAS

1 Yo soy aquel desdichado y es tan grande mi bajeza que, después que me has comprado y tu esclavo me has llamado, me quebrantas la cabeza.

2 Con la boca aprieto muy valiente y nunca me rompo un diente.

3 Yo tengo un ángulo recto y tres lados que me abarcan, aunque no quieras creerlo, mi nombre completo es cuadra.

**VISITA  
NUESTRA  
PÁGINA  
RENOVADA**



SUSCRÍBETE A LA EDICIÓN IMPRESA



DESCARGA NÚMEROS ANTERIORES



ENTÉRATE DE EVENTOS

**ELECTRICA**  
LA GUÍA DEL ELECTRICISTA

¡Llámanos!

**01800•719•1040**



**¡SUBE TUS FOTOS  
Y COMPÁRTELAS!**



**www.revistaelectrica.com.mx**



**congruente**

Dícese de aquello que va de acuerdo con algo, que tiene conexión o relación con algo.

**hermeticidad**

Cualidad consistente en no dejar pasar el aire o los fluidos.

**mutacion**

Alteración o cambio en la información genética de un organismo que va a producir un cambio de características, que se presenta súbita y espontáneamente, y que se puede transmitir o heredar a la descendencia.

**SOLUCIONES**

- 1.- El martillo
- 2.- Las pizas
- 3.- La escuadra

6	2	5	4	3	1	9	7	8
3	7	9	2	8	6	1	4	5
1	4	8	7	5	9	6	3	2
8	1	7	3	9	5	2	6	4
5	6	4	1	2	7	8	9	3
2	9	3	6	4	8	7	5	1
4	8	2	9	6	3	5	1	7
9	3	1	5	7	2	4	8	6
7	5	6	8	1	4	3	2	9

EDWINES

supokv

# ¡POLIFLEX es otro rollo!



¡Realiza  
tus instalaciones  
electricas  
más fácilmente!

Con lubricante incluido en  
Poliflex Naranja, con y sin  
guía, y Poliflex Rojo Extra  
resistente de 1/2" y 3/4"



## POLIFLEX®

*¡me late!*

Atención a clientes:  
01 • 800 • 765 • 4353

[www.poliflextubo.com.mx](http://www.poliflextubo.com.mx)



ARTE HUICHOL  
ESTADO DE NAYARIT



**POLIFLEX**<sup>®</sup>  
*¡me late!*

[www.poliflextubo.com.mx](http://www.poliflextubo.com.mx)