

ELECTRICA

LA GUÍA DEL ELECTRICISTA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA, PROHIBIDA SU VENTA

www.revistaelectrica.com.mx

AÑO 7 ■ NÚMERO 34 - ENERO - FEBRERO 2011

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TRANSFORMANDO Y DISTRIBUYENDO ENERGÍA

CONOCIENDO MÁS
La caída de tensión

NORMAS
Cálculo de una instalación eléctrica residencial monofásica

ELECTROTIPS
Típs para el tendido de mangueras, fijación de registros y bajadas

Bienvenida



2011

Directorio

Director General y Editor Responsable

Antonio Velasco Chedraui
avelasco@poliflextubo.com.mx

Editor Ejecutivo

ED Gerardo Aparicio Servín
arte@poliflextubo.com.mx

Mercadotecnia

Gabriel Cobaxín
gcbaxin@poliflextubo.com.mx

Coordinación de Revista

LCC Alicia Bautista Maldonado
abautista@poliflextubo.com.mx

Coordinación de Información

LLLH Verónica Villegas
veronica@iacreativa.com

Colaboradores

Ing. Hernán Hernández
Ing. Erick Hernández
Arq. Juan Aparicio León
Ing. Josué Montero
Ing. Ricardo Pineda
Lic. Juan Danell Sánchez

Revisión Técnica

Ing. Hernán Hernández
hhernandez@poliflextubo.com.mx

Diseño y Arte Editorial

ÍA! CREATIVA
www.iacreativa.com

Diseño Gráfico

LDG Conrado de Jesús López M.
conrado@iacreativa.com

Diseño Web

ISC Patricio David Guillén Cadena
patricio@iacreativa.com

Fotografías

Ing. Enrique Marín
IA! Stock
CFE
Shutterstock
Schneider

Editorial

Estimado amigo, nos da gusto seguir contando con tu preferencia, queremos desearte un buen inicio de año. Comenzamos el 2011 estrenando la sección de "Innovación", en la que encontrarás noticias sobre avances científicos relacionados con temas de electricidad.

El tema del reportaje son las subestaciones eléctricas, parte esencial en el sistema eléctrico, pues intervienen en la generación, transformación, transmisión y distribución de la energía a los lugares de consumo. Hacemos una descripción de los elementos que las componen, así como de los diferentes tipos de subestaciones que existen. Gracias a las subestaciones eléctricas, el consumo de los energéticos se hace de forma racional, los usuarios podemos tener seguridad y continuidad en el suministro de energía, y los costos por el abastecimiento disminuyen. Esperamos que este número también sea de tu agrado. Coméntanos tus impresiones, nuestros teléfonos y correos están a tu disposición, tú eres parte importante de la revista.

El equipo editorial te desea lo mejor para este nuevo ciclo.

¡Feliz Año 2011!

2 **Conociendo más**
La caída de tensión

6 **Normas**
Cálculo de una instalación eléctrica residencial monofásica

22 **Salud**
El cáncer de próstata

5 **Seguridad**
Casa Segura

10 **Noticias Poliflex**
Poliflex Negro para exteriores

23 **Innovación**

12 **Electrotips**
Tips para el tendido de mangueras, fijación de registros y bajadas

24 **Casos de éxito**
Manuel Vega Gutiérrez Zapopan, Jalisco

14 **Ahorro de Energía**
Leyes verdes

28 **Nuestro México**
Ciudad de México

20 **Schneider**
Importancia de los dispositivos de protección eléctrica

31 **Pasatiempos**

La caída de tensión



Por: Ing. Hernán Hernández

La caída de tensión es un fenómeno que se presenta en los conductores eléctricos cuando alimentan una carga a cierta distancia del punto de alimentación. Esto quiere decir que cuando se suministra energía eléctrica a una distancia considerable, la tensión en el punto de conexión de alimentación y la tensión en el punto de conexión en la carga son diferentes.



La caída de tensión puede presentarse del transformador a la vivienda, y en ésta, del punto más cercano al punto más alejado del interruptor principal.

Una forma sencilla de determinar la caída es medir con un voltímetro la tensión en el contacto que esté más cerca del interruptor principal de una vivienda, y después hacer la misma medición en el contacto más alejado.

Notaremos que la tensión es mayor en el lugar más cercano al interruptor principal que en el más alejado. Hay que considerar que la tensión varía constantemente, por lo que a veces es necesario promediarla. Si sucede lo contrario, se debe a alguna equivocación en las lecturas o a una instalación incorrecta.

Si la diferencia es grande (10 ó 15 V), habrá problemas en los equipos o electrodomésticos que estén instalados; por el contrario, si la diferencia es pequeña (2 ó 3 V), la instalación será confiable y eficiente.

En una buena instalación eléctrica residencial, la diferencia entre los voltajes no debe exceder los 2 ó 3 V desde la entrada de la vivienda hasta la última habitación. Habrá viviendas pequeñas en las que la tensión sea la misma en estos dos puntos. Actualmente, la compañía suministradora de electricidad debería proporcionar una tensión de alimentación de 120 V. En realidad esto no ocurre a menos que el transformador que alimenta la zona esté frente a nuestra casa.

Este transformador, que es el alimentador general para un conjunto de viviendas, regularmente se ubica a 10, 20, 30, 50, 80 ó más metros, por lo que se recurre a líneas de distribución aéreas que llevan la energía eléctrica a todas las viviendas, utilizando conductores eléctricos colocados en postes, o bien, tuberías especiales como el PAD Poliflex cuando las líneas de distribución son subterráneas en las grandes ciudades.

En cualquier caso hay conductores eléctricos que van del transformador a una vivienda.

Si la distancia entre el transformador y la vivienda es muy grande, el conductor utilizado para hacer llegar la energía eléctrica también será muy extenso así que existirá una mayor caída de tensión.

Todos los aparatos eléctricos están diseñados para funcionar a tensiones ligeramente inferiores o superiores a la que se especifica en la placa de datos.

Si un aparato estuviera conectado al contacto más alejado del interruptor principal de la vivienda con una tensión de 100 V, éste no funcionaría óptimamente; por ejemplo, si se tratara de una lámpara, la intensidad luminosa sería menor aunque no se percibiría a simple vista; si se tratara de un aparato que tuviera motor, el rendimiento de éste sería menor y podría incluso detenerse o sobrecalentarse (esto se explicará más adelante); y si se tratara de una televisión tipo TRC, la imagen se reduciría en la pantalla.

Sin embargo, con las cargas eléctricas que realizan un trabajo, es decir, que necesitan cierta cantidad de energía entregada a la carga, la condición es especial. Por ejemplo, una cafetera eléctrica necesita cierta cantidad de energía para que el agua alcance el punto de ebullición en un tiempo determinado.

Si las especificaciones técnicas para una cafetera eléctrica son 127 V~ 1200 W de tensión y de potencia nominal respectivamente, el valor de la resistencia total del aparato se define de la siguiente manera:

Ley de Watt: $P = E \times I \times f.p.$ Ley de Ohm: $I = \frac{E}{R}$

- Donde:
- P= Potencia eléctrica en watts
- E= Tensión eléctrica en volts
- R= Resistencia
- f.p.= Factor de potencia

Nota. El factor de potencia para elementos resistivos es la unidad.

Para calcular la caída de tensión en una instalación eléctrica residencial, tienes que medir la tensión en el contacto más cercano y en el más alejado al interruptor principal. La diferencia entre los voltajes no debe exceder los 2 ó 3 V.

Sustituyendo la corriente de la ley de Ohm en la de Watt, se tiene:

$$P = E \times \left(\frac{E}{R}\right) \times f.p. \quad , \text{ o bien, } P = \frac{E^2}{R} \times f.p.$$

Despejando R se obtiene:

$$R = \frac{E^2}{P} \times f.p.$$

Con los datos del ejemplo: $R = \frac{127^2}{1200} \times 1 = 13.44 \Omega$

Una vez determinada la resistencia de la cafetera con base en los datos de placa (que según el fabricante son las condiciones óptimas de operación), comparemos la potencia consumida con una tensión menor a la indicada en la placa de datos.

La potencia a 127 V es 1200 W.

Si tenemos una tensión real de 115 V, la potencia disminuye dado que

$$P = \frac{115^2}{13.44} \times 1 = 984 \text{ W}$$

Lo cual nos indica que la potencia a 115 V es 18% menor que la potencia a 127 V. Esta reducción en la potencia debida a una tensión menor que la nominal repercutirá en un tiempo mayor de operación de la cafetera.



Retomando el tema del motor eléctrico, si tenemos un molino de café, la fuerza o torque necesarios para triturar determinada cantidad de grano depende directamente de la potencia eléctrica suministrada al motor.

La ley de Watt mencionada anteriormente fue $P = E \times I \times f.p.$
Para el torque del motor es $P = T \times K$ donde:

P= Potencia en watts

E= Tensión en volts

I= Corriente en amperes

f.p. = factor de potencia

T= Torque o fuerza del motor en newton-metros [Nm]

K= Eficiencia del motor/9550

Igualando ambas expresiones tenemos la siguiente relación:

$$E \times I \times f.p. = T \times K$$

Por lo tanto el torque es:

$$T = \frac{E \times I \times f.p.}{K}$$

En este caso resulta evidente que la fuerza del motor varía directamente con respecto a la tensión E. Si la tensión es la nominal, se tendrá el torque nominal; si la tensión se reduce, el torque disminuye y la corriente demandada aumenta provocando calentamiento en los conductores de alimentación, los devanados del motor se sobrecalientan, es decir, el sistema eléctrico se vuelve inestable llegando al punto de accionar la protección contra sobrecorriente. Si las protecciones no están bien dimensionadas o la coordinación de protecciones no es correcta, el sistema eléctrico puede llegar incluso a generar un incendio.

Cuando hay caídas de tensión importantes, se recomienda dimensionar nuevamente la instalación eléctrica antes de que ocurra un problema más grande.

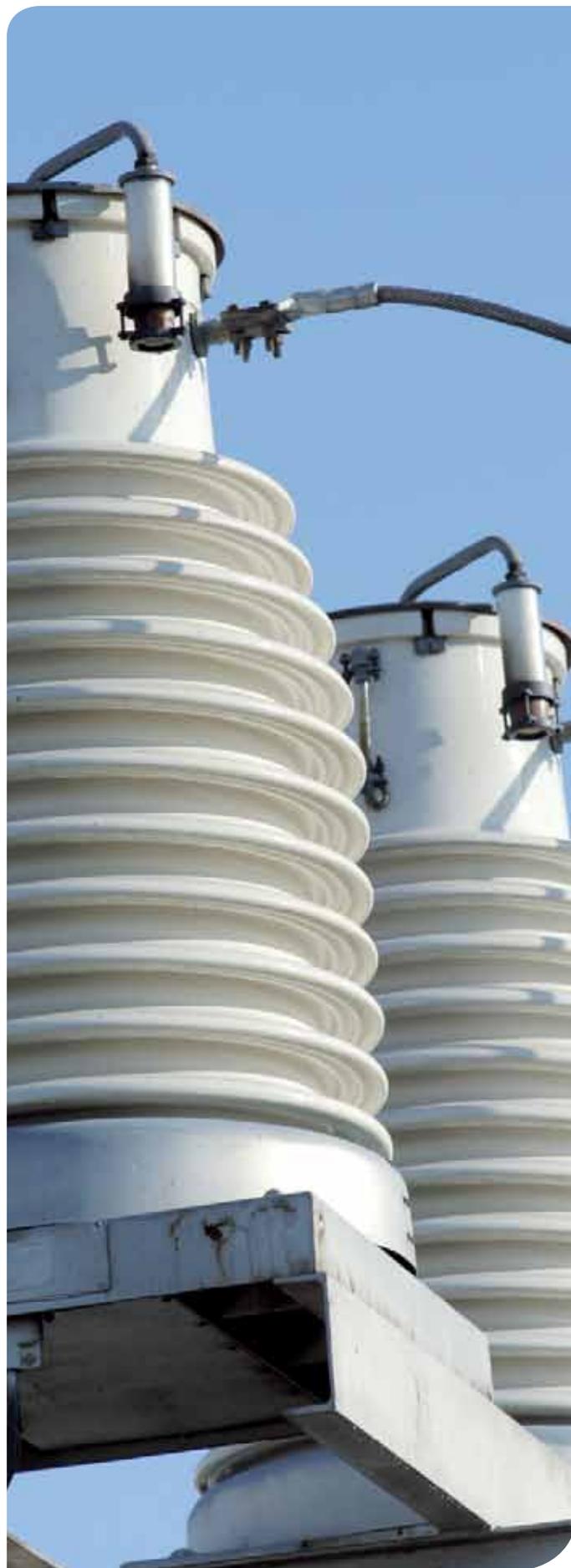
Dos maneras de solucionar este problema son:

1. Cambiar los conductores por unos de mayor calibre.
2. Dividir la carga en varios circuitos.

Recuerda que la caída de tensión puede ser:

- a) Del transformador a la vivienda
- b) Del punto más cercano al punto más alejado del interruptor principal dentro de la vivienda, debido a que las longitudes del conductor se van incrementando.

En conclusión se puede decir que para una determinada corriente eléctrica, a mayor longitud del conductor, mayor resistencia, por lo tanto mayor caída de tensión.





POLIFLEX

apoya y trabaja
en la difusión del

programa
CASA SEGURA

**Aprende a prevenir
dos de los principales
riesgos que implican las
instalaciones eléctricas en el
hogar: descargas a través del
cuerpo humano e incendios.**

Por: Ing. Hernán Hernández



Descarga a través del cuerpo humano

Si una persona sin equipo de protección toca uno de los polos de una instalación eléctrica, ya sea fase o neutro, la energía eléctrica se descargará a tierra a través de su cuerpo. En cambio, si el contacto se realiza simultáneamente con los dos polos (fase-neutro), el cuerpo de la persona servirá para cerrar el circuito.

La magnitud del daño producido por una descarga eléctrica depende de la intensidad de la corriente, de la duración de la misma y de la trayectoria recorrida en el cuerpo, dado que en el momento de la descarga eléctrica el cuerpo pasa a formar parte del circuito. También hay que tener en cuenta otros factores, tales como su mayor o menor conductividad; por ejemplo, la humedad de la piel hace que la resistencia al paso de la corriente disminuya, es decir, el cuerpo humano se vuelve mejor conductor. El peligro de muerte es mayor cuando la corriente eléctrica atraviesa órganos vitales del cuerpo en su recorrido; en el corazón ocasiona la fibrilación, en pulmones y sistema nervioso puede ocasionar paro respiratorio.

Generación de incendio o explosión

Se ha visto que uno de los fenómenos que acompaña el paso de corriente a través de un conductor es la producción de calor, que es proporcional a la magnitud

de la resistencia del conductor. Si este fenómeno se produce en instalaciones eléctricas de gran resistencia, se lleva al aumento de la temperatura en un área, lo que es particularmente peligroso si en ella existen materiales fácilmente inflamables.

En una vivienda, la alta resistencia en las instalaciones eléctricas se da con frecuencia cuando ésta tiene más de 15 años de antigüedad, por el deterioro de los conductores, apagadores, tomacorrientes, falsos contactos, entre otros problemas.

Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas

- ▶ Al realizar una instalación eléctrica se debe tener en cuenta los peligros antes mencionados: descarga eléctrica e incendio o explosión.
- ▶ Las instalaciones y los equipos eléctricos deben construirse evitando los contactos con fuentes de tensión y previendo la producción de incendio. Al seleccionar los materiales que se emplearán hay que considerar la tensión a que estarán sometidos.
- ▶ La instalación y puesta en funcionamiento de equipos eléctricos debe realizarse por personal capacitado y con experiencia. En el caso del equipo eléctrico, la restricción puede lograrse ya sea cercando el lugar peligroso o instalándolo en lugares elevados o en

locales separados a los que sólo tenga acceso el personal autorizado.

- ▶ Al instalar los equipos eléctricos debe dejarse espacio suficiente alrededor de los mismos para permitir el trabajo y el acceso a todas las partes del equipo para su reparación, regulación o limpieza.
- ▶ Los conductores tienen que estar señalados adecuadamente para que sea fácil seguir su recorrido.
- ▶ Los conductores deben seleccionarse con el aislamiento correcto para el ambiente en el cual se pretende instalarlos.
- ▶ Es importante que los conductores que no sean para instalarse en la intemperie o expuestos, se alojen dentro de polducto, ya que la función de éste es protegerlos.
- ▶ Es necesario que los dispositivos de protección estén instalados en lugares secos y de fácil acceso.
- ▶ Para realizar trabajos de reparación o modificación debe cortarse la energía eléctrica.

**Te recomendamos revisar
tu instalación eléctrica, a
fin de detectar posibles
riesgos que pongan en
peligro tu integridad,
la de tu familia y tu
patrimonio.**

Cálculo de una instalación eléctrica residencial monofásica

En artículos anteriores hemos presentado artículos de la NOM-001-SEDE-2005, esta ocasión nos dedicaremos a aplicar esos artículos, dando por hecho que tenemos conocimientos previos.

Por: Ing. Hernán Hernández

TABLA 310-16

Tamaño o designación		Temperatura nominal del conductor (véase tabla 310-13)					
		Tipos TW* CCE TWD-UV		Tipos RHW*, THHW*, THW*, THW-LS, THWN*, XHHW*, TT, USE	Tipos MI, RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THHW-LS, XHHW-2, USE-2, FEP*, FEPB*	Tipos UF*	Tipos RHW*, XHHW*	Tipos RHW-2, XHHW*, XHHW-2, DRS
mm ²	AWG o kcmil	Cobre			Aluminio		
0,824	18	---	---	14	---	---	---
1,31	16	---	---	18	---	---	---
2,08	14	20*	20*	25*	---	---	---
3,31	12	25*	25*	30*	---	---	---
5,26	10	30	35*	40*	---	---	---
8,37	8	40	50	55	---	---	---
13,3	6	55	65	75	40	50	60
21,2	4	70	85	95	55	65	75
26,7	3	85	100	110	65	75	85
33,6	2	95	115	130	75	90	100
42,4	1	110	130	150	85	100	115
53,5	1/0	125	150	170	100	120	135
67,4	2/0	145	175	195	115	135	150
85,0	3/0	165	200	225	130	155	175
107	4/0	195	230	260	150	180	205
127	250	215	255	290	170	205	230
152	300	240	285	320	190	230	255
177	350	260	310	350	210	250	280
203	400	280	335	380	225	270	305
253	500	320	380	430	260	310	350
304	600	355	420	475	285	340	385
355	700	385	460	520	310	375	420
380	750	400	475	535	320	385	435
405	800	410	490	555	330	395	450
458	900	435	520	585	355	425	480
507	1000	455	545	615	375	445	500
633	1250	495	590	665	405	485	545
760	1500	520	625	705	435	520	585
887	1750	545	650	735	455	545	615
1010	2000	560	665	750	470	560	630

Esta vez realizaremos el cálculo de los conductores y diámetro de tubería de una instalación eléctrica residencial monofásica a partir de una carga previamente calculada.

Procedimiento:

Se tiene un proyecto de instalación eléctrica cuya carga total suma 4.5 kW.

Dado que la potencia demandada es menor a 5 kW, sabemos que es una instalación monofásica. Adicionalmente, consideraremos un factor de potencia (f.p.) de 0.9, un factor de demanda de 0.7 que se ubica en un lugar en el que la temperatura es aproximadamente de 33°.

Procedemos ahora a determinar la corriente:

$P = 4,900 \text{ W}$. (que es equivalente a 4.9 kW)

De la ley de Watt $P = E \times I \times f \cdot p$.

despejamos la corriente: $I = \frac{P}{E \times f \cdot p}$

Con los datos tenemos que: $I = \frac{4.9 \text{ kW}}{120 \times 0.9} = 45.37 \text{ A}$

Aplicando el factor de demanda, la corriente (I_2) es:

$I_2 = I \times f \cdot p$. Con lo datos obtenemos que $I_2 = 45.37 \times 0.7 = 31.76 \text{ A}$

De la tabla 310-16 de la NOM-001-SEDE-2005, buscamos un conductor tipo THW y lo encontramos en la columna de 75°.

El conductor es de calibre 10 con 35 A de conducción y esto nos permite tener un buen margen de seguridad, sin embargo, la tabla indica que estos valores son para temperatura ambiente de 30°, por lo que debemos aplicar el factor de corrección que se muestra en la segunda sección de la tabla 310-16. De aquí seleccionamos el factor de corrección adecuado a la temperatura ambiente que tenemos. **TABLA 310-16 (2a Sección)**

FACTORES DE CORRECCIÓN						
Temperatura ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30 °C, multiplicar la anterior capacidad de conducción de corriente por el correspondiente factor de los siguientes					
21-25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05	1,04
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,82	0,87
46-50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,75	0,82
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76
56-60	....	0,58	0,71	....	0,58	0,71
61-70	....	0,33	0,58	....	0,33	0,58
71-80	....	....	0,41	....	....	0,41



Esta tabla nos indica que para una temperatura ambiente distinta a 30 °C, debemos aplicar el factor de corrección a la capacidad de conducción de corriente seleccionada anteriormente. Entonces, si la capacidad de conducción del conductor THW calibre 10 a 75 °C fue de 35 A, al aplicar el factor de corrección obtenemos una capacidad de conducción real (I_{RC}).

$$I_{RC} = 35 \times 0.94 = 32.9 \text{ A}$$

Resulta evidente que existe una disminución real de la conducción de corriente para cualquier conductor a temperatura ambiente distinta a 30 °C.

Entonces si comparamos la I_{RC} y la I_2 , notaremos que la conducción del conductor calibre 10 aún está por arriba de la corriente I_2 , y daremos por entendido que es el correcto para el alimentador principal.

La siguiente parte consiste en considerar todavía el factor de corrección por agrupamiento, el cual depende directamente del número de conductores alojados en la tubería, ya que al estar juntos generan calor y éste influye también sobre la capacidad de conducción del conductor eléctrico.

Supongamos que por necesidad están alojados los 2 conductores alimentadores principales de calibre 10 en cualquier tramo de la tubería, pero además están alojados otros 6 conductores, de los cuales 4 son calibre 12 y los otros 2 de calibre 14. En total son 8 conductores. Utilizaremos la tabla 310-15(g).

Como notamos, se presenta una disminución en la capacidad efectiva de conducción a un 70% para conductores en estas condiciones de agrupamiento, entonces, la capacidad del conductor seleccionado, que ya se había reducido a 32.9 por el factor de corrección por temperatura, se reduce a:

$$I_f = 32.9 \times 0.7 = 23.03 \text{ A}$$

Este resultado nos indica que el calibre seleccionado bajo estas condiciones no resulta correcto por lo que tendremos que seleccionar un nuevo calibre de la tabla 310-16, éste puede ser el No. 8, porque está diseñado para conducir hasta 50 A a 75 °C como temperatura máxima de operación.

De esta manera hacemos los cálculos correspondientes para comprobar que es el calibre correcto. Primero aplicamos el factor de corrección por temperatura:

$$I = 50 \times 0.94 = 47 \text{ A}$$

Ahora aplicamos el factor de agrupamiento:

$$I = 47 \times 0.7 = 32.9 \text{ A}$$

El resultado es 32.9 A, que cubre en buena manera la corriente I_2 que fue de 31.76 A.

TABLA 310-15(g).- Factores de ajuste para más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o cable

Número de conductores portadores de corriente	Por ciento de valor de las tablas ajustado para la temperatura ambiente si fuera necesario
de 4 a 6	80
de 7 a 9	70
de 10 a 20	50

En conclusión, para este caso utilizamos 2 conductores (fase, neutro) calibre 8 a 75 °C como temperatura máxima de operación. Si queremos colocar un conductor adicional para la conexión a tierra en todos los contactos y aparatos que lo requieran, tenemos que llevar un conductor calibre 10 en color verde desde el interruptor principal, considerando una protección con interruptores termomagnéticos de 30 A, según tabla 250-95 de la norma.

TABLA 250-95- Tamaño nominal mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalizaciones y equipos

Capacidad o ajuste del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, canalizaciones, etc. Sin exceder de:	Tamaño nominal mm ² (AWG o kcmil)	
	Cable de cobre	Cable de aluminio
(A)		
15	2,08 (14)	---
20	3,31 (12)	---
30	5,26 (10)	---
40	5,26 (10)	---
60	5,26 (10)	---
100	8,37 (8)	13,3 (6)
200	13,3 (6)	21,2 (4)
300	21,2 (4)	33,6 (2)
400	33,6 (2)	42,4 (1)
500	33,6 (2)	53,5 (1/0)
600	42,4 (1)	67,4 (2/0)
800	53,5 (1/0)	85,0 (3/0)
1000	67,4 (2/0)	107 (4/0)
1200	85,0 (3/0)	127 (250)
1600	107 (4/0)	177 (350)
2000	127 (250)	203 (400)
2500	177 (350)	304 (600)
3000	203 (400)	304 (600)
4000	253 (500)	405 (800)
5000	354,7 (700)	608 (1200)
6000	405 (800)	608 (1200)

Véase limitaciones a la instalación en 250-92 (a)
 Nota: Para cumplir lo establecido en 250-51, los conductores de puesta a tierra de los equipos podrían ser de mayor tamaño que lo especificado en esta tabla.

La siguiente parte consistirá en calcular el diámetro de la tubería, con la consideración anterior de los 8 conductores comunes más el conductor de tierra. Tenemos en total 9 conductores de los siguientes calibres: calibre 8 (dos); calibre 10 (uno), calibre 12 (cuatro) y calibre 14 (dos).

Iniciamos sumando las áreas de los conductores:

Calibre	Área (mm ²)	Área total debido al número de conductores (mm ²)
8	$\frac{11 \times 5.5^2}{4} = 23.75$	2 x 23.75 = 47.5
10	$\frac{11 \times 4.1^2}{4} = 13.25$	13.20
12	10.17	4 x 10.17 = 40.71
14	8.04	2 x 8.04 = 16.08
Área total		117.49 mm²

Ahora usando la tabla 10-1 para diámetros de tubería:

TABLA 10-1. Factores de relleno en tubo (conduit)

Número de conductores	Uno	Dos	Más de dos
Todos los tipos de conductores	53	31	40

El área de ocupación es del 40% para más de dos conductores.

Usando la tabla 10-4 correspondiente a las dimensiones de tubo conduit, observamos que la designación 21, es decir, tubería de 3/4 puede alojar hasta 137 mm² de lo que concluimos que éste es el diámetro adecuado, no sin antes mencionar que es posible usar una tubería de mayor diámetro, por ejemplo, designación 27 correspondiente a 1 pulgada.

TABLA 10.4. Dimensiones de tubo (conduit) metálico tipo pesado, semipesado y ligero y área disponible para los conductores (basados en la Tabla 10-1, capítulo 10)

Designación	Diámetro interior mm	Área interior total mm ²	Área disponible para conductores en mm ²		
			Un conductor Fr= 53%	Dos conductores Fr= 31%	Más de dos conductores Fr= 40%
16 (1/2")	15.8	196	103	60	78
21 (3/4")	20.9	344	181	106	137
27 (1")	26.6	557	294	172	222
35 (1 1/4")	35.1	965	513	299	387
41 (1 1/2")	40.9	1,313	697	407	526
53 (2)	52.5	2,165	1,149	671	867
63 (2-1/2")	62.7	3,089	1,638	956	1236
78 (3)	77.9	4,761	2,523	1,476	1,904
91 (3-1/2)	90.1	6,379	3,385	1,977	2,555
103 (4)	102.3	8,213	4,349	2,456	3,282
129 (5)	128.2	12,907	6,440	4,001	5,163
155 (6)	154.1	18,639	9,879	5,778	7,456

Esperamos que esta explicación sea de utilidad en el desarrollo de tu trabajo. Continuaremos abordando la NOM-001-SEDE-2005 en el próximo número de tu revista *Eléctrica*.

¡Sigue con nosotros!

A menos que se permita otra cosa específicamente en otro lugar de esta norma, la protección contra sobrecorriente de los conductores marcados con un (), no debe superar 15 A para 2,08 mm² (14 AWG); 20 A para 3,31 mm² (12 AWG) y 30 A para 5,26 mm² (10 AWG), todos de cobre.

*Para tubo (conduit) flexible metálico o no metálico y para tubo (conduit) de PVC y de polietileno, los cálculos deberán basarse en las dimensiones interiores reales proporcionadas por el fabricante o indicadas en la norma del producto.



CORREO DEL LECTOR

Recuerda que puedes consultar los números anteriores en la página electrónica www.revistaelectronica.com.mx

¡Este espacio es tuyo! Escríbenos a nuestro correo electrónico:

correo@revistaelectronica.com.mx

Y te recordamos que también está a tu disposición nuestra línea telefónica

01 800 765 4353

1

Hola, antes que nada les envío un cordial saludo; por otro lado, su revista me parece súper interesante porque me facilita información muy útil. Las secciones que más me gustan son: Electrotips, Ahorro de energía, Seguridad y Normas, porque aprendo más de la electricidad. También me parece que sus productos son de gran calidad y que podemos aplicarlos en diferentes casos gracias a su flexibilidad. Gracias por editar esta revista. Saludos.

Karem Jattar Linares.
Estado de México.

Gracias también a ti por escribirnos; esperamos tus sugerencias sobre temas interesantes para alguna de tus secciones favoritas.

2

Espero que puedan mandarme la revista, me interesa mucho porque es muy útil. Yo me suscribí pero no me ha llegado ningún ejemplar. Recibí el correo en el que me piden que actualice mis datos; ya confirmé mi registro. Les agradecería que me dijeran cómo recupero los ejemplares pasados. Mil gracias y felicidades.

Jorge Ruiz Victoria.
San Agustín Etla, Oaxaca.

Gracias por estar en comunicación con la revista *Eléctrica* y por actualizar tu registro; es muy importante que nos confirmes tus datos para que la revista no deje de llegar a tu domicilio. Los números que te hacen falta puedes consultarlos en la página electrónica de la revista. Saludos.

3

Hola a todos. Quiero agradecerles por enviarme cada dos meses la revista; ya hice un manual con la información más relevante sobre los temas de electricidad que se han publicado aquí. Les recomiendo a mis compañeros ingenieros y electricistas que utilicen los materiales de Poliflex porque nuestro trabajo queda mejor y nuestros clientes lo reconocen. Les sugiero que impartan un curso en Tampico sobre electricidad y control; nos beneficiaría mucho. Saludos y gracias nuevamente por hacer posible la revista llegue hasta nuestras manos.

Alipio Vicente Zalaya.
Altamira, Tamaulipas.

Nos da gusto recibir tus comentarios, uno de los objetivos principales de la revista es poner a tu disposición información de utilidad para tu trabajo. Tendremos en cuenta tu sugerencia de llevar a cabo cursos en tu ciudad. Muchas gracias por escribirnos, te enviamos saludos cordiales.

Esríbenos
Esperamos tus sugerencias y cualquier comentario que quieras compartirnos.

Poliflex Negro

para exteriores



El nuevo Poliflex Negro para exteriores es una tubería fabricada con materiales especiales y características únicas que ofrece gran flexibilidad, una poderosa resistencia al aplastamiento y al impacto, pero sobre todo durabilidad a toda prueba, ya sea con sol o humedad, es un poliducto que garantiza una instalación fácil y segura.



El Poliflex Negro para exteriores mantiene sus propiedades mecánicas, no se cristaliza ni se decolora gracias a su protección de negro de humo.

En una vivienda es muy común tener instalaciones eléctricas expuestas a la intemperie; podemos verlo en jardines, en casas que tienen el medidor en la pared y la línea por fuera, en los cables de alimentación aérea que pasan de un edificio a otro para suministrar energía eléctrica, en instalaciones improvisadas, entre otros casos. Sin embargo, es importante cumplir con las normas para evitar riesgos tanto para los usuarios como para la instalación misma.

Poliflex negro exteriores está fabricado con las propiedades que requiere una instalación de tipo exterior, está formulado para ser extra resistente por lo que ofrece mayor resistencia al impacto y al aplastamiento que cualquier otro poliducto existente en el mercado, es más seguro y más durable.

La exposición a la luz solar y las inclemencias del clima degradan a los poliductos hechos con materiales convencionales (se cristalizan y pierden sus propiedades mecánicas como flexibilidad, resistencia o se decoloran).

Gracias a la protección de negro de humo se retarda la degradación por exposición directa a la luz del sol, de manera que se mantienen sus propiedades mecánicas y se evita la cristalización.

Dentro de los riesgos que conlleva una instalación hecha con materiales inadecuados están:

- Que a causa de la cristalización se fracture la tubería y los conductores queden expuestos al alcance de las personas y de las mascotas.
- Que se pierda la hermeticidad de la instalación y se filtren agua, tierra, alguna plaga u otro objeto que disminuya la vida útil de los conductores.
- Que por la pérdida de las propiedades mecánicas, el tubo no recupere su diámetro original tras sufrir un aplastamiento y que el factor de relleno y la ventilación de los conductores resulten afectados.

Con el nuevo Poliflex Negro para exteriores, reafirmamos nuestro compromiso de hacer más fáciles y seguras las instalaciones eléctricas.

El Poliflex Negro fue creado especialmente para su uso en instalaciones expuestas a las inclemencias del tiempo, es muy resistente al impacto y al aplastamiento.



TIPS PARA EL TENDIDO DE MANGUERAS, FIJACIÓN DE REGISTROS Y BAJADAS

ANTES DEL COLADO DE LOSAS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Estos tips son esenciales para poder realizar una instalación eléctrica segura, eficiente y de calidad.

Por: Ing. Josué Montero

Es importante hacer un buen proyecto eléctrico antes de construir, pues con frecuencia se inicia la obra sin tomar en cuenta nuestra opinión sobre la cantidad y el diámetro de las mangueras y los registros. Si el tendido de mangueras es deficiente, aun siendo electricistas calificados nos será imposible hacer un buen trabajo, porque no tendremos espacio suficiente para alojar la cantidad de conductores necesarios, lo que demerita la calidad y la funcionalidad de la instalación eléctrica.

La primera recomendación es realizar un proyecto que considere los aspectos arquitectónicos y de instalaciones eléctricas, hidrosanitarias y de gas antes de construir; de lo contrario, terminada la obra civil, será necesario hacer ranuras en muros y losas, procedimiento que ocasiona daños a las estructuras. El proyecto eléctrico debe calcular la cantidad suficiente de mangueras y el diámetro adecuado de éstas, a fin de garantizar la canalización y la protección de los diferentes elementos de la instalación eléctrica.

En losas y estructuras de concreto armado es muy conveniente usar la manguera Poliflex de 3/4", de preferencia extra resistente (rojo). El tendido puede ir doble en caso de ser necesario; es

mejor introducir doble manguera de 3/4" que una sola de mayor diámetro, ya que ésta puede debilitar la resistencia de las losas y de las estructuras de concreto que se fabrican cada vez más delgadas para reducir costos, sobre todo en construcciones de interés social. Por otra parte, si la manguera es demasiado gruesa, se dificulta la conexión a registros

En toda construcción debe existir un proyecto eléctrico en el que se determine la cantidad y el diámetro de las mangueras.

que rara vez tienen habilitadas las entradas para la manguera de 1"; a excepción de los nuevos registros Poliflex, que tienen chiquiadores para entradas de 1/2", 3/4" y 1"; así como las chalupas Poliflex, que tienen entradas para mangueras de 1/2" y 3/4". Adicionalmente, el factor de relleno (espacio de una tubería disponible para el cableado en relación con el espacio total interior) y el factor de corrección

por agrupamiento son más severos en una sola manguera que si repartimos el cableado en dos mangueras paralelas.

Cuando los muros son de block hueco, es preferible introducir las mangueras desde que se está construyendo el muro (tal y como se hace con las varillas de los castillos ahogados) a tener que hacer ranuras después, porque el golpeteo y la vibración dañan los acabados (aplanados, azulejos y losetas, etc.) y otros elementos susceptibles (para mayor información, ver <http://www.revistaelectrica.com.mx/videos/v06.php> en la página de la revista *Eléctrica*).

En losas de concreto armado es muy importante asegurarnos de utilizar la auténtica manguera Poliflex, garantía de calidad por sus características inigualables, tales como resistencia al aplastamiento, al impacto, a la humedad, al ataque de sustancias químicas, resistencia dieléctrica de aislamiento, resistencia a altas temperaturas, al esfuerzo de curvatura sin reducir más del 5% su diámetro interno y, en el caso del Poliflex Verde, resistencia a la propagación del fuego (ver video en <http://www.revistaelectrica.com.mx/videos/v05.php>).



Si la manguera quedara corta, puede unirse a otro tramo mediante los coples Poliflex. Recuerda que el uso de nuestros productos te permite ahorrar tiempo, esfuerzo, material y, por lo tanto, dinero. Nuestra misión es hacer más fáciles las instalaciones eléctricas.

Otro aspecto importante es la sujeción de mangueras y registros a la cimbra (entramado de madera o de metal para soportar el colado de concreto) o a las varillas del armado.

La sujeción generalmente se hace con alambre recocido, pero es mejor el uso de cinchos de plástico o de rafia. El amarre debe ser firme sin excederse porque la manguera puede ahorcarse o reducir severamente su sección transversal, lo que ocasionaría problemas a la hora del cableado.

También es muy importante proteger los registros y las entradas de las mangueras con los tapones incluidos en los rollos Poliflex de 1/2" y 3/4" para evitar que el concreto las invada o las obstruya. Considerando que buena parte de nuestro éxito al realizar una instalación eléctrica depende del adecuado tendido de mangueras y su cuidado en el momento del colado, es muy conveniente mantener buen trato con los albañiles y, de ser posible, estar presentes durante esta etapa de la construcción para asegurarnos de su buen manejo.



¡Hasta la próxima!

Leyes verdes, vanguardistas, pero falta concretar:

Alberto Cárdenas



Por: Juan Danell Sánchez

Reglas claras y seriedad ética en los compromisos adquiridos, en este caso, en el tema de protección ambiental, son ingredientes fundamentales para forjar el camino de acuerdos regionales e internacionales, que permitan detener y revertir el envenenamiento del planeta.

En este contexto, México cuenta con un marco jurídico sólido en materia ambiental, que en los últimos años se ha fortalecido con la visión y las aportaciones de las diferentes fracciones parlamentarias representadas en el Congreso de la Unión, de tal suerte que en la actualidad cuenta con seis leyes enfocadas ciento por ciento a la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además, el Ejecutivo Federal ha ratificado y el Senado de la República ha aprobado tratados y convenios internacionales, trilaterales, bilaterales, regionales, multilaterales, que tienen el mismo rango que las Leyes Generales; a fin de apoyar el desarrollo sustentable del país.

Así lo expresa el Senador Alberto Cárdenas Jiménez, presidente de la Comisión Especial de Cambio Climático del Senado de la República en entrevista con *Energía Racional** y precisa: "En más de una ocasión hemos hablado de la necesidad de contar con un Código Ambiental que contenga, en un solo compendio, todas las leyes ambientales y demás instrumentos regulatorios", pero está por verse si el tiempo y las circunstancias lo permiten, comenta.

¿Qué tan eficaces son nuestras leyes en la protección del ambiente?

En lo general, están bien hechas. Donde estamos con algunos problemas, es en

la ejecución y aplicación efectiva de las sanciones administrativas y penales para quienes no las cumplen. Vale decir que todos debemos cerrar filas para mejorar la gestión ambiental integral.

¿Cuántas de estas leyes están atoradas en el Congreso de la Unión?

De las leyes que hablamos no hay problema, están aprobadas. Aunque, en ambas Cámaras, existen varias decenas de iniciativas, puntos de acuerdo y recomendaciones pendientes, en los que se piden reformas, adiciones, se proponen nuevas leyes y derogación o abrogación de disposiciones legales en materia ambiental. En la Comisión del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca del Senado, ya las estamos procesando.

¿Por qué?

Los pendientes existentes requieren una mayor coordinación del Poder Ejecutivo con el Poder Legislativo y viceversa. Falta mayor dedicación de los legisladores a los trabajos de la Comisión. Asimismo, los asesores de los legisladores deben tener los conocimientos suficientes para poder acelerar los dictámenes legislativos y, quizá lo más difícil de superar sea la falta de acuerdos entre los grupos parlamentarios representados en el Congreso y las presiones de grupos de interés.

¿En esta materia, en qué lugar se encuentra México a nivel mundial?

En mi opinión, me parece que desde el punto de vista jurídico administrativo se ha avanzado en la gestión ambiental, sin embargo, en materia de eficacia y eficiencia en el cumplimiento y vigilancia de la legislación, hay tareas pendientes y urgentes que llevar a cabo, tanto por los tres órdenes de gobierno como por los poderes Ejecutivo y Judicial, y la participación más activa de los sectores privado y social.

¿Cuáles son las aportaciones legislativas, en materia de protección al ambiente, que ha hecho México al mundo?

Hemos legislado en diversas materias novedosas que han dado respuesta a compromisos internacionales en materia ambiental, como la creación del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el Sistema de Información Ambiental, el Pago de Servicios Ambientales. De manera muy fuerte, hemos desarrollado instrumentos económicos para incentivar a los propietarios a conservar bosques y selvas y a realizar un aprovechamiento sustentable de los recursos forestales a través del Fondo Forestal Mexicano.

¿Las leyes existentes sobre este tema son suficientes o hacen falta?

Me queda claro que nos hace falta una: la Ley General de Cambio Climático, dado

* http://fide.codice.com/home/interior.asp?cve_sub=36#fragment-7



que es el mayor problema global al que hoy nos enfrentamos, que requiere de políticas de corto, mediano y largo plazo; visión y acciones integrales para dar respuesta al gran reto y la participación activa y comprometida de los tres órdenes de gobierno y de toda la sociedad.

Hace falta implementar acciones y medidas para la adaptación y mitigación ante el cambio climático, por lo que estoy convencido que de aprobarse esta Ley, dará un impulso muy fuerte para el cambio de paradigma en la cultura de producción y consumo nacional, hacia el desarrollo sustentable y responsable que apoye la competitividad del país, reduzca la pobreza y preserve nuestros recursos naturales. Esto obligará a adecuar el marco jurídico en los tres niveles de gobierno.

¿En la aplicación de las leyes verdes, la participación de los tres órdenes de gobierno, federal, estatal y municipal, es pareja?

No, aunque la materia ambiental es concurrente, las legislaturas de los estados no han comprendido y, en algunos casos,

cumplido con su responsabilidad de legislar en materias tan importantes como forestal, vida silvestre y residuos. Ni tampoco los gobernadores y presidentes municipales han desarrollado la infraestructura institucional necesaria para que toda persona pueda cumplir con la legislación ambiental. Los municipios menos. Desde luego que hay excelentes excepciones.

¿En cuál de los tres órdenes de gobierno recae mayor responsabilidad en este tema?

En los tres, pero tenemos que reconocer que el Municipal es quien menos legislación y reglamentación adecuada posee, toda vez que es responsable de dotar de los servicios básicos a la población. Asimismo, no destina los recursos suficientes o en ocasiones no cuenta con éstos, ni tampoco con el personal capacitado y calificado para atender la problemática ambiental, sin olvidarnos también que la coordinación entre los tres órdenes de gobierno no es lo mejor que tenemos en este país. Hace falta mayor voluntad política y compromiso ciudadano.

¿Los legisladores están desarrollando las funciones que se les han encomendado?

Algunos de nosotros sí estamos ocupados en mejorar el marco jurídico ambiental con una visión de largo plazo que permita al país ser competitivo, atender las necesidades de los grupos más vulnerables y aliviar la pobreza (crear empleos) al tiempo que se conserva y se da un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (Desarrollo Sustentable). Desde luego que siempre podemos y debemos hacer mejor nuestra tarea, por ahí caminamos.

Alberto Cárdenas destaca que los mexicanos “no podemos esperar ya a que los acuerdos internacionales se logren, no podemos esperar a que unos pocos países den su anuencia, nosotros, por ser de los países más vulnerables del mundo ante este fenómeno, debemos obligarnos a actuar ya, con eficacia, certidumbre y perseverancia”.

LEYES AMBIENTALES VIGENTES

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Ley de Aguas Nacionales
- Ley General de Vida Silvestre
- Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados

ELEMENTOS QUE LES DAN EFICACIA A LAS LEYES

- **Difusión amplia**, para que sea conocida y comprendida. Aquí existe un serio problema de comunicación entre poderes legislativos, ejecutivos y la sociedad.
- **Participación ciudadana**, para enriquecer y hacer que se apliquen y cumplan adecuadamente las leyes, así como denunciar anomalías y violaciones.
- **Recursos humanos, financieros y tecnológicos** de parte de los tres órdenes de gobierno, para hacer cumplir las leyes.
- **Seguimiento puntual de los legisladores y ciudadanos**, para hacer que los tres órdenes de gobierno, cumplan y hagan cumplir la legislación.

LO QUE NOS DINTINGUE MUNDIALMENTE EN PROTECCIÓN AMBIENTAL

- A diferencia de otros países, México cuenta con:
- Ley Marco
 - La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
 - La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
 - Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)
 - Instituto Nacional de Ecología (INE)
 - Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
 - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
 - Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
 - Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

“TRANSFORMANDO Y DISTRIBUYENDO ENERGÍA”

Para que la energía eléctrica llegue a los distintos centros de consumo, recorre un largo camino que inicia en las centrales generadoras. Las subestaciones son uno de los subsistemas que conforman el sistema eléctrico, su función es modificar los parámetros de la energía para hacer posible su transmisión y distribución.



Las **subestaciones eléctricas** intervienen en la generación, transformación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. Una subestación eléctrica está compuesta por dispositivos capaces de modificar los parámetros de la potencia eléctrica (tensión, corriente, frecuencia, etc.) y son un medio de interconexión y despacho entre las diferentes líneas de un sistema eléctrico.

Los elementos principales de una subestación son:

Transformador

Es una máquina eléctrica estática que transfiere energía eléctrica de un circuito a otro conservando la frecuencia constante, opera bajo el principio de inducción electromagnética y tiene circuitos eléctricos que están enlazados magnéticamente y aislados eléctricamente.

Interruptor de potencia

Interrumpe y restablece la continuidad de un circuito eléctrico. La interrupción se debe efectuar con carga o corriente de corto circuito.

Restaurador

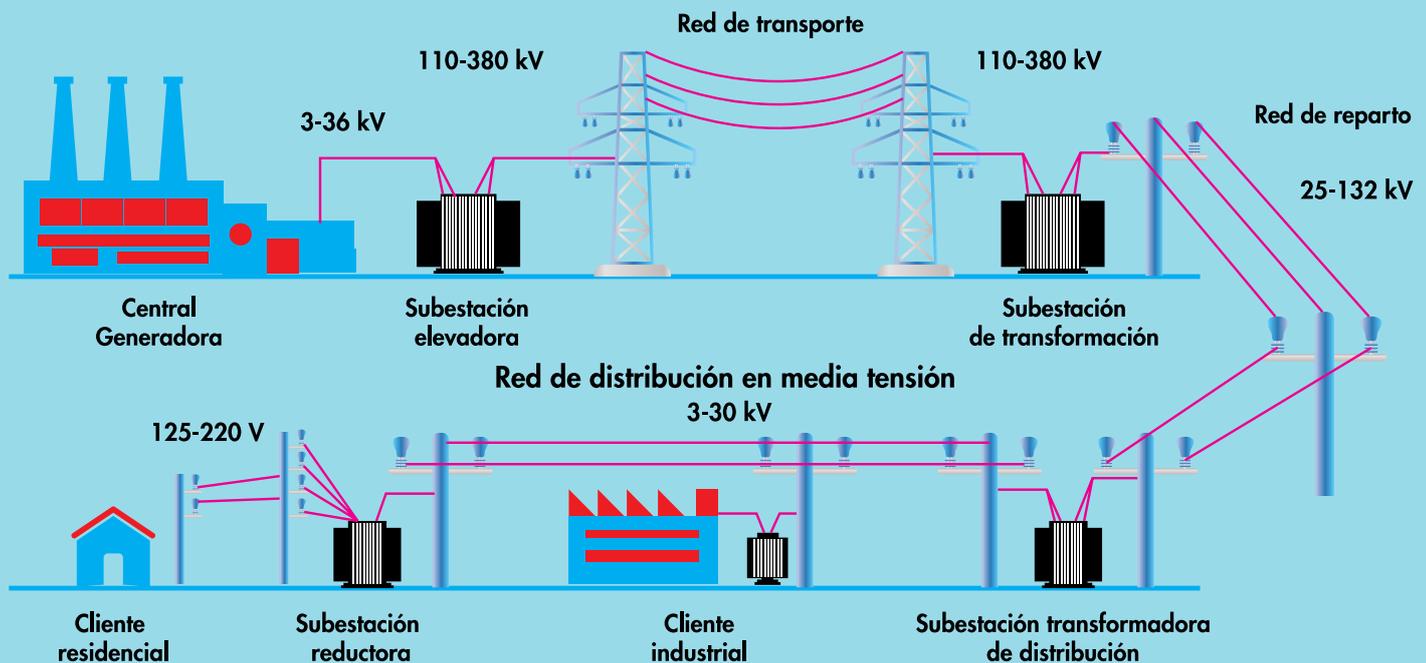
Es un interruptor de aceite con sus tres contactos dentro de un mismo tanque y que opera en capacidades interruptivas bajas. Los restauradores están contruidos para funcionar con tres operaciones de recierre y cuatro aperturas con un intervalo entre una y otra; en la última apertura el cierre debe ser manual, ya que indica que la falla es permanente.

Cuchillas fusibles

Son elementos de conexión y desconexión de circuitos eléctricos. Tienen dos funciones: una como cuchilla desconectadora, para lo cual se conecta y desconecta, y otra como elemento de protección. El elemento de protección lo constituye el dispositivo fusible que se encuentra dentro del cartucho de conexión y desconexión.

Cuchillas desconectoras y cuchillas de prueba

Sirven para desconectar físicamente un circuito eléctrico. Por lo general se operan sin carga, pero con algunos aditamentos se puede operar con carga hasta ciertos límites.



Apartarrayos

Se encuentra conectado permanentemente en el sistema, descarga la corriente a tierra cuando se presenta una sobretensión de determinada magnitud. Su operación se basa en la formación de un arco eléctrico entre dos explosores cuando se alcanza el valor para el cual esta calibrado o dimensionado.

Transformadores de instrumento

Existen dos tipos: transformadores de corriente (TC), cuya función principal es cambiar el valor de la corriente en su primario a otro en el secundario; y transformadores de potencial (TP), cuya función principal es transformar los valores de voltaje sin tomar en cuenta la corriente. Estos valores sirven como lecturas en tiempo real para instrumentos de medición, control o protección que requieran señales de corriente o voltaje.

El sistema eléctrico está compuesto por las centrales generadoras, líneas de transporte, subestaciones, líneas de distribución y centros de consumo.



Barras o buses

Son las terminales de conexión por fase.

Los sistemas de una subestación son:

- Sistema de protección contra sobrevoltaje y sobrecorriente
- Sistema de medición y control
- Sistema de barras colectoras o buses
- Sistemas auxiliares: sistema de enfriamiento, filtrado de aceite, presión etc.

Clasificación

Por su función, las subestaciones eléctricas se clasifican en:

Subestaciones en las plantas generadoras o centrales eléctricas

Modifican los parámetros de la energía suministrada por los generadores para poder transmitirla en alta tensión. Los generadores pueden suministrar la potencia entre 5 y 25 kV. La transmisión depende del volumen, la energía y la distancia.

Subestaciones receptoras primarias

Reciben alimentación directa de las líneas de transmisión y reducen la tensión para alimentar los sistemas de subtransmisión o las redes de distribución. Pueden tener en su secundario tensiones de 115, 69, 34.5, 6.9 ó 4.16 kV.

Subestaciones receptoras secundarias

Reciben alimentación de las redes de subtransmisión y suministran la energía a las redes de distribución a tensiones comprendidas entre 34.5 y 6.9 kV.

Por el tipo de instalación, se clasifican en:

Subestaciones tipo intemperie

Son instalaciones de sistemas de alta y muy alta tensión generalmente, y están habilitadas para resistir las diversas condiciones atmosféricas.

Subestaciones tipo blindado

Son una variante del tipo interior, se instalan en edificios que disponen de espacios reducidos para alojarlas. Sus componentes deben estar bien protegidos.

Los parámetros eléctricos a considerar para definir el tipo de construcción y los equipos y aparatos de las subestaciones son: la tensión que requiere la instalación, el nivel de aislamiento aceptable en los aparatos, la corriente máxima y la corriente de corto circuito.

Las tensiones del **sistema eléctrico nacional**, según lo reportado por CFE son:

- Para transmisión: 161, 230 y 400 kV.
- Para subtransmisión: 69, 85, 115 y 138 kV.
- La red de distribución está integrada por las líneas de subtransmisión con los niveles mencionados anteriormente de 69, 85, 115 y 138 kV; así como las de distribución en niveles de 34.5, 23, 13.8, 6.6, 4.16 y 2.4 kV y baja tensión.
- Para distribución en plantas industriales: 34.5 kV, 23 kV, 13.8 kV, 4.16 kV, 440 V, 220/127 V.

Beneficios

Mayor seguridad en el suministro

Por lo general, la alimentación de las subestaciones proviene de líneas de alto voltaje que por estar protegidas hacen que la probabilidad de fallo sea menor. Por lo tanto, existe una mejor regulación del voltaje.

Uso racional de energéticos

Al reducir las caídas de tensión, el uso de conductores de grueso calibre también disminuye, de modo que es posible tener voltajes de distribución de 440 V, 2300 V, 4160 V, etc., con los que habrá menos pérdidas.

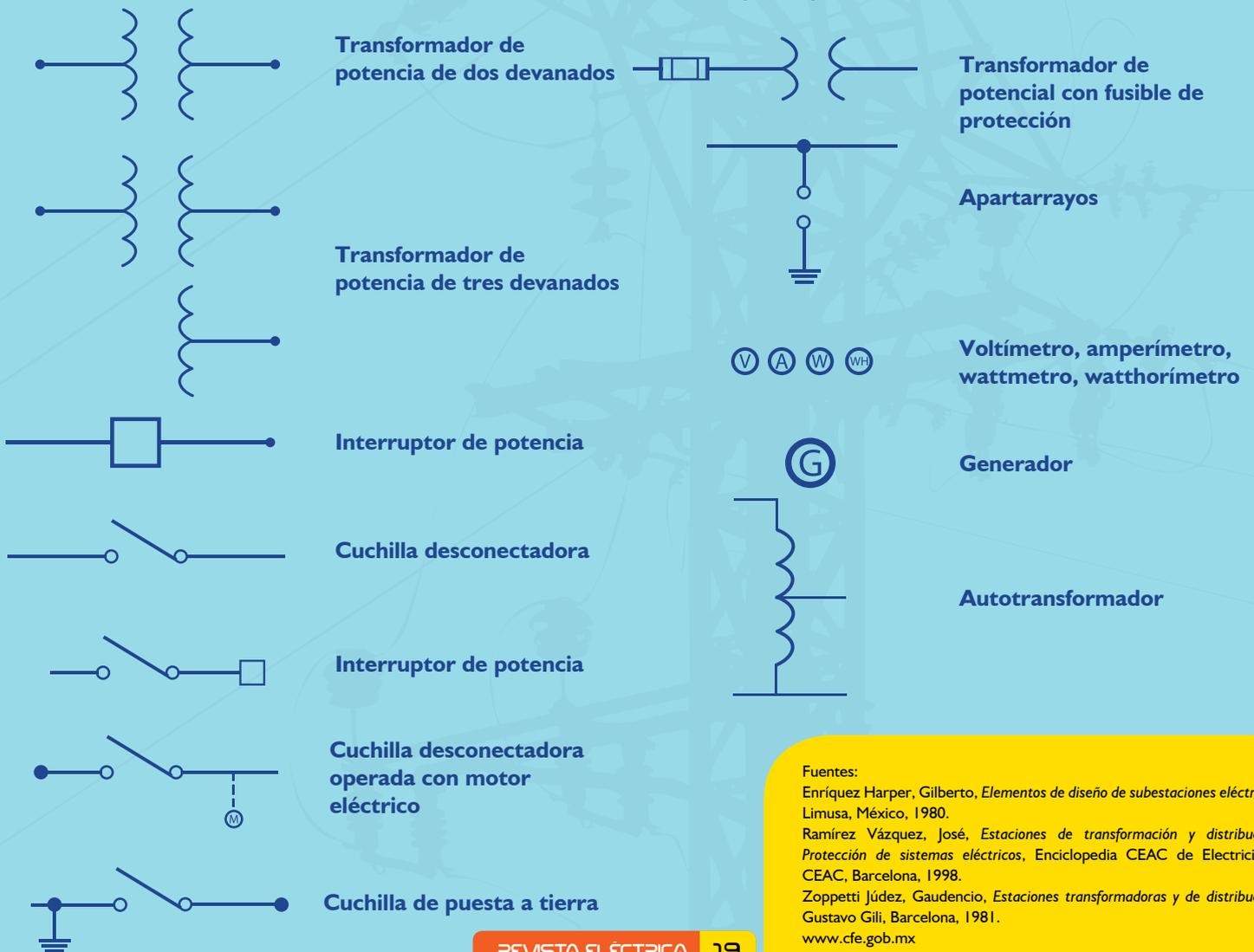
Economía

El costo del suministro de energía de alta tensión es más bajo que el de baja tensión. Además, la instalación de subestaciones en los grandes centros de consumo permite ahorrar materiales como cables y conductos.



Antes de diseñar una subestación, es necesario solicitar a la compañía proveedora de energía eléctrica datos como el nivel de voltaje disponible, la variación del nivel de voltaje, el punto de entrega del suministro y la ruta de la línea, la corriente de corto circuito trifásico y monofásico en el punto de suministro y las tarifas.

SIMBOLOGÍA USADA EN LOS DIAGRAMAS DE SUBESTACIONES



Fuentes:
 Enriquez Harper, Gilberto, *Elementos de diseño de subestaciones eléctricas*, Limusa, México, 1980.
 Ramírez Vázquez, José, *Estaciones de transformación y distribución. Protección de sistemas eléctricos*, Enciclopedia CEAC de Electricidad, CEAC, Barcelona, 1998.
 Zopetti Júdez, Gaudencio, *Estaciones transformadoras y de distribución*, Gustavo Gili, Barcelona, 1981.
www.cfe.gob.mx

Importancia de los dispositivos de protección eléctrica

Schneider^{M.R.}
Electric

Por: Ing. Ricardo Pineda

Cuando escuchamos la frase "falla de energía eléctrica" rápidamente la asociamos con lámparas de alumbrado, aparatos electrodomésticos, bombas de agua, calefacción, etc., infinidad de actividades o servicios que no podríamos tener sin la energía eléctrica, pero ¿sabemos si el lugar donde habitamos tiene una adecuada protección eléctrica en caso de una falla? ¿Nuestro dispositivo de protección es el adecuado a fin de que ofrezca condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades?



Iniciemos por explicar que los dispositivos de protección en una instalación eléctrica son los interruptores termomagnéticos, interruptores de falla a tierra, los fusibles o una combinación de ellos, y sus propósitos fundamentales son:

- 🔒 Proteger los conductores y el equipo instalado contra efectos excesivos de temperatura.
- 🔒 Proteger de una sobrecorriente (cualquier corriente eléctrica en exceso, la cual puede ser causada por una sobrecarga, un cortocircuito o una falla a tierra).

Estos dispositivos son los encargados de interrumpir la energía eléctrica en caso de falla en el sistema eléctrico, y una selección no adecuada del dispositivo pone en riesgo la seguridad de las personas y sus bienes.



Otro factor importante que hay que considerar para la seguridad eléctrica es que el dispositivo de protección sea original. La piratería de estos productos se encuentra principalmente en el comercio informal (tianguis, puestos callejeros, etc.); el adquirir un producto pirata puede ser causa de un incendio por calentamiento excesivo de los conductores, choque eléctrico, daño a los equipos eléctricos y electrónicos.

Los accidentes generalmente ocurren cuando tenemos exceso de extensiones eléctricas y se conectan infinidad de aparatos en ella, cuando el aislamiento de los conductores es dañado, cuando por accidente se introduce una parte metálica en un receptáculo; si a esto sumamos una inadecuada selección del dispositivo de protección o el uso de productos de dudosa calidad, puede resultar en un incendio o en una descarga eléctrica para las personas.

Para tener una seguridad eléctrica es necesario llevar a cabo una revisión de la instalación por personal calificado, donde se verifiquen los siguientes puntos principalmente:

- ⚠ La instalación fue diseñada conforme la norma de instalaciones eléctricas.
- ⚠ El dispositivo de protección es original y es el adecuado para esa instalación.
- ⚠ El calibre de los conductores fue bien dimensionado.
- ⚠ Las placas de los apagadores no se calientan.
- ⚠ No se utilizan extensiones permanentes.

Recuerda que los dispositivos de protección eléctrica (interruptores y fusibles) son un aspecto fundamental y crítico de las instalaciones eléctricas, asegúrate de tener los dispositivos adecuados y de calidad garantizada.



a) Sobrecarga:

Funcionamiento de un equipo excediendo su capacidad nominal, o de un conductor que excede su capacidad de conducción de corriente. Cuando tal funcionamiento persiste por suficiente tiempo, puede causar daños o sobrecalentamiento peligroso.

b) Cortocircuito:

Cuando es la falla en un aparato o línea eléctrica por la cual la corriente eléctrica pasa directamente del conductor activo o fase al neutro o tierra. El cortocircuito se produce normalmente por fallas en los aislamientos de los conductores.

c) Falla a tierra:

Ocurre cuando un aparato eléctrico es dañado o sus partes eléctricas están húmedas y el flujo de corriente eléctrica sale de los conductores del circuito.

¡No arriesgues tu vida y tu patrimonio!

Cáncer de próstata

Uno de cada diez mexicanos llega a padecer cáncer de próstata después de los 40 años. La detección oportuna puede salvar la vida en el ochenta por ciento de los casos, para lo cual es necesario acudir a revisión médica por lo menos una vez al año.

Compilación: LLLH Verónica Villegas

La próstata es un órgano del aparato reproductor masculino, se encuentra justo debajo de la vejiga y por delante del colon, tiene la forma de una avellana y su función es proporcionar líquido y nutrientes a los espermatozoides.

El cáncer de próstata es el tumor benigno más frecuente en los hombres de los 40 años en adelante; uno de cada diez mexicanos llega a padecerlo después de esta edad.

Entre los factores de riesgo que aumentan el número de casos del cáncer de próstata están:

- **LA EDAD.** La máxima incidencia es a los 65 años;
- **LA HERENCIA.** Cuando se tiene familiares en primer grado con cáncer de próstata, aumenta de dos a tres veces el riesgo de padecerlo con respecto a la población en general;

- **LA DIETA.** El alto consumo de grasas y carnes rojas aumenta la proporción.

La enfermedad puede avanzar sin que los síntomas se manifiesten en etapas tempranas, cuando éstos llegan a presentarse son de tipo urinarios como la sensación de querer orinar constantemente, orinar con dificultad, ardor, disminución del calibre de la orina, infecciones repetidas de las vías urinarias, sangre en la orina o en el semen. Es importante que después de los 40 años todos los hombres asistan a revisión médica al menos una vez al año para la detección oportuna.

Si el cáncer de próstata se diagnostica a tiempo, tiene una alta tasa de respuesta al tratamiento y a la cura. El diagnóstico integral se hace por medio de la exploración rectal, cifras de sangre del

antígeno prostático y un ultrasonido transrectal.

Actualmente existen tratamientos con buena expectativa para el cáncer de próstata, tales como la intervención quirúrgica, radioterapia y hormonoterapia.

La prevención nutricional puede ayudar a evitar algunos casos; mantén una dieta rica en vegetales (principalmente aguacate, jitomate, espinacas, brócoli y espárragos), frutas (kiwi, uvas, durazno, sandía y cítricos), nueces, almendras, leguminosas, productos de soya, trigo, avena y arroz integral.

Fuentes:

www.incan.salud.gob.mx/
www.imss.gob.mx/salud/Cancer/tipos/cancer_de_prostata.htm
www.prevenissste.gob.mx/Default.aspx?tabid=5392



• **HALLAN UNA NUEVA FORMA PARA GENERAR ELECTRICIDAD**

Un grupo de ingenieros y científicos del Massachusetts Institute of Technology (MIT) ha descubierto una nueva forma para producir electricidad. El proceso se concreta mediante ondas termoelectricas que generan energía, la cual es transportada a través de nanotubos de carbono. El descubrimiento podría abrir una nueva etapa de estudio y un nuevo campo de investigación en el sector de la energía. Las aplicaciones abarcarían minúsculos dispositivos electrónicos para uso médico o diminutos sensores ambientales, entre otras posibilidades.

Fuente: http://www.tendencias21.net/Hallan-una-nueva-forma-para-generar-electricidad_a4183.html?preaction=nl&id=13800130&idnl=65042&



• **UN PEQUEÑO GRAN GENERADOR DE ENERGÍA**

Investigadores japoneses han creado una batería cinética capaz de generar más energía que cualquier cosa de su mismo tamaño. Sólo a través de la más mínima vibración es capaz de generar 22 mW, 20 veces más que otras de similar tamaño.

Si bien 22 mW no es mucho, esto podría revolucionar el uso que le damos a estas pilas de tamaño pequeño (como la punta de un lápiz o como una moneda).



Fuente: <http://gizmodo.com/5704517/this-generator-the-size-of-a-pencil-tip-shakes-up-big-power>

• **Iluminación LED en el Monte Fuji en Japón**

Las luces LED forman una imagen del Monte Fuji en el parque temático japonés Nabana no Sato, en Kuwana, prefectura de Mie. La iluminación del parque, que dura hasta marzo, utiliza más de 5,8 millones de luces en un deslumbrante despliegue de formas y figuras.

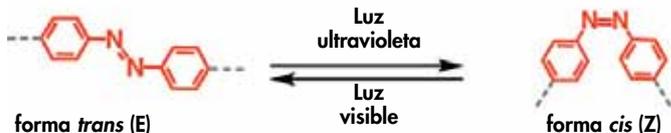
El Nabana no Sato se encuentra cerca del río Kiso, y el tema de este año es el Monte Fuji y el mar. El lugar tiene un tamaño de 26400 metros cuadrados decorados con flores y LEDs desde 2007. Se ha convertido en una de las atracciones turísticas más importantes de ese país.



Fuente: http://www.fareastgizmos.com/other_stuff/58_million_lights_illuminate_nabana_no_sato_theme_park_in_japan.php

• **Transformación de energía lumínica a energía cinética**

Esta conversión de la energía lumínica no se ha tomado mucho en cuenta últimamente. Los investigadores de la compañía japonesa RIKEN han logrado lo que parecía imposible con el descubrimiento de una molécula que cambia su estructura al recibir luz. Apretadas y derretidas entre teflón, las moléculas se enrollan al exponerse a rayos UV. Similar al movimiento de un músculo, la capa de polímero usa azobenceno que cambia su forma cuando se expone a la luz y rayos ultravioleta.



Fuente: <http://www.greenlaunches.com/alternative-energy/japanese-researchers-develop-means-to-convert-light-into-kinetic-energy.php>



• **Árboles con nanopartículas brillantes podrían reemplazar alumbrado público**

El alumbrado público es parte esencial de cualquier zona urbanizada, pero sería mejor si se reemplazaran esas lámparas con árboles que despidan un resplandor rojo.

El Dr. Yen-Hsun Su de la Universidad Nacional de Taiwan descubrió que al añadir nanopartículas doradas a las hojas de la Bacopa caroliniana la clorofila despiden un resplandor rojizo. La Bacopa caroliniana es una planta que se puede encontrar en el sur de EE.UU., pero la aplicación también puede ser realizada en árboles y otras plantas.

Este buen uso de la tecnología ayudará a ahorrar energía y también a mejorar el medio ambiente.

Fuente: <http://dvice.com/archives/2010/11/brilliant-leaf.php>

Manuel Vega Gutiérrez

Por: LLLH Verónica Villegas
Fotografías: Guillermo Aparicio

Un alumno le preguntó a Confucio: “Maestro, ¿qué tengo que hacer para no trabajar nunca?”, y él le respondió: “Haz lo que te gusta”.

Mi nombre es Manuel Vega Gutiérrez, vivo en la ciudad de Zapopan, Jalisco; es el municipio más grande de todo el estado. Nací en Tuxtepec, Oaxaca, mis raíces son bastante allegadas al Istmo, pero desde que yo iba en sexto de primaria, en 1966, mi familia se vino a radicar a Jalisco; aquí pasé mi infancia y mi juventud, aquí estudié y he desarrollado mi profesión. Afortunadamente mis padres todavía viven, yo soy el mayor de ocho hermanos, tengo 54 años. Estoy casado, tengo tres hijas y tres nietos.



Zapopan es una ciudad muy bonita, me gustan sus edificios, sus plazas comerciales y el clima de toda la zona metropolitana (Zapopan, Guadalajara, Tonalá, Tlaquepaque, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto). Invito a todos los lectores de la revista *Eléctrica* a que vengan a conocer la Basílica de Zapopan, la Minerva, el Templo Expiatorio, la Catedral de Guadalajara, Tequila, y muchos más sitios de interés que hay en Jalisco. Estamos a dos horas y media de las playas de Manzanillo y a cinco horas de Puerto Vallarta; también tenemos zonas montañosas muy agradables, como Tapalpa y Mazamitla, y un pueblo muy atractivo que se llama Ahualulco de Mercado.

Algunos de los eventos importantes que se llevan a cabo en Guadalajara son la Feria Internacional del Libro (FIL), las fiestas de octubre, que son famosas a nivel internacional, y la Expo Ganadera.

Me dedico a la ingeniería, al diseño y a la construcción especializada, redes de alta tensión, redes de comunicaciones, etc. Desde que estaba en la secundaria, en 1970, ya era técnico electricista, pero nadie me empleaba porque tenía 14 años. Pasaba el tiempo y yo seguía sin conseguir trabajo, hasta que un tío que llegó a Jalisco me dijo que estaban contratando

electricistas en la CFE en Michoacán y me animó para que fuera a dejar mi solicitud. Me contrataron para irme a Lázaro Cárdenas, Michoacán, a la central hidroeléctrica La Villita. Ése fue mi primer trabajo como electricista calificado.

Aprendí sobre el control y la administración de las máquinas, lo que implica manipular una turbina de 300 mil kVA con un solo botón en un tablero, un transformador de 1 millón de kVA y una grúa de 100 toneladas. Cuando vi los transformadores, los generadores y todas esas máquinas gigantes, quise seguir estudiando; regresé a Guadalajara y me inscribí en la carrera de Electrotécnica Industrial con especialidad en Control de Instrumentación. En aquellos años, esa especialidad apenas comenzaba en México, yo llegué al cuarto nivel y todavía no había laboratorio en la escuela, así que tuve que tomar otra especialidad; escogí Máquinas Eléctricas.

Aprendí control de generadores, motores, transformadores, sistemas secuenciales de arranque, sistemas de arranque en cascada, y fue tanta mi pasión, que hasta la fecha sigo ejerciendo en esa área.

He sido docente de secundaria, bachillerato e ingeniería; he notado que mucha gente no tiene interés en superarse; yo les aconsejaría a los estudiantes y a todos los colegas electricistas que sigan preparándose, que no dejen de instruirse.

Mi madre fue maestra normalista y siempre me inculcó el hábito del estudio, me enseñó a investigar en los libros cada curiosidad que tenía y a hacer de la lectura un pasatiempo. No dependía del profesor, iba a las bibliotecas y estudiaba también por mi cuenta.

Las actividades que me gusta hacer en mi tiempo libre son estudiar, leer, ir al cine, ver películas de ciencia ficción; me distraen del estrés diario.

Mi curiosidad por la lectura me llevó a conocer la revista *Eléctrica*, un día llegué a un distribuidor eléctrico a comprar material y vi la revista en el mostrador, la tomé y empecé a leerla, me gustó mucho y me suscribí.



Me parece bien que traten temas interesantes para quienes nos dedicamos al sector eléctrico, sobre todo cuando nos ayudan a determinar calibres de cables, sistemas de relleno, a calcular las corrientes de un circuito y demás. Muchos electricistas desconocen todos los cálculos que nos exige la Norma Oficial Mexicana para el diseño eléctrico.

Cuando he supervisado obras eléctricas me ha tocado que los instaladores o los contratistas no acaten las indicaciones, ellos argumentan que tienen muchos años dedicándose a eso, entonces se muestran renuentes, no les gusta que los corrijan cuando lo hacen mal y no quieren actualizar sus conocimientos. Yo trato de explicarles que hay toda una ingeniería previa que se desarrolló durante unos seis meses de cálculo y que costó mucho dinero. En los proyectos todo tiene una razón de ser, cada distancia y cada ubicación, cada carga y producto fueron determinados a partir de cálculos y de un estudio previo; cuando los instaladores o los trabajadores de la construcción se niegan a obedecer a los supervisores, echan por tierra todo ese trabajo, la instalación queda mal hecha y va a dar problemas.



Descubrí los productos Poliflex un día que llegué a un distribuidor eléctrico y vi en una foto que el poliducto era corrugado y hacía curvas cerradas, eso me llamó mucho la atención, porque yo usaba las mangueras tradicionales de PVC y era imposible hacer una curva cerrada.

Utilizo mucho el Poliflex Rojo porque está reforzado, y como nuestras obras siempre son colados en bóvedas de concreto, necesitamos un poliducto que no se colapse. El guiado ayuda mucho para cablear. Además noté que disminuye la fricción al arrastre por estar corrugado y que se desplaza bastante bien y fácil. La Guía Poliflex me ha dado buenos resultados; donde no podemos meter alambres galvanizados o alambres recocidos, usamos esta guía y nos facilita mucho el trabajo. Por otra parte, creo que el PAD Poliflex va a desplazar al tubo conduit galvanizado en poco tiempo.

Para terminar, quisiera decirles a los lectores que hay que estudiar mucho; yo todavía sigo estudiando. Ahora estudio una subespecialización para tercera dimensión. Como hago todos mis proyectos en *Autocad* y sentía que me hacía falta aprender a manejarlo mejor, me fui a la escuela y me inscribí

a un curso. Ya terminé el primer nivel, voy en el segundo, que es sobre tercera dimensión; estoy batallando, pero me esfuerzo bastante porque gusta mucho. Después quiero certificarme en *Excel*, luego en *Corel Draw*. Si yo puedo, los demás también pueden. Les aconsejo a los lectores que se preparen, porque ¿cómo puedes exigirle a un hijo que se prepare, si tú no pones el ejemplo? Cuando tienes el hábito del estudio, puedes resolver cualquier problema con mayor facilidad.

"¿Cómo puedes exigirle a un hijo que se prepare, si tú no pones el ejemplo?"



LA ALEGRÍA

¿Cuáles son las razones que te impiden sonreír el día de hoy?

La vida rutinaria nos hace perder el gusto por lo que hacemos, la preocupación de obtener menos dinero del que necesitamos, el tedio de tratar con personas que nos desagradan, la angustia de ver que los planes no siempre resultan, el agobio de no verle fin a una situación que nos entristece, y demás preocupaciones. Así pueden transcurrir los días, meses o años. ¿Por qué nos acostumbramos a la amargura? Todos tenemos aspiraciones, nos fijamos metas en la vida y nos dedicamos a alcanzarlas, pero también creemos que hasta conseguirlas, y no antes, seremos felices. Incluso las alcanzamos y descubrimos que no nos satisfacen, a lo que sigue el crecimiento de ambición y de vacío. En el caso de no ver cumplidos los deseos debido al esfuerzo insuficiente o a causas ajenas a nosotros, la decepción no nos permite ver que ésta es una oportunidad para aprender, madurar, renovarnos o para cambiar nuestro modo de enfrentar el azar.

Si nos limitamos a sentir alegría cuando una eventualidad la trae consigo o si la conocemos solamente como un estado de ánimo pasajero, disfrutaremos poco la vida, porque estaremos esperando que algo externo nos la brinde, siendo que la alegría nace de nuestro interior.

La alegría es una actitud que tomamos ante aquellos acontecimientos de la vida que están fuera de nuestro control o ante nuestra condición de humanos con cualidades y defectos. Cuando comprendemos y aceptamos que el mundo, los demás, etc., no pueden ser como a nosotros nos gustaría que fueran, encontramos tranquilidad, además, la transmitimos a quienes conviven con nosotros y propiciamos un ambiente más agradable alrededor nuestro.

Cuando permites que la alegría viva en ti, ya no dependes del estado de ánimo de otras personas, no esperas que ocurra algo maravilloso para alegrarte, agradeces por estar en el mundo y estás preparado para recibir aquello que te ofrece la existencia. Cambia tu perspectiva y enfrenta la vida con alegría.

¿SABÍAS QUE...?



Ojos de calamar

Los ojos de un calamar gigante tienen un diámetro de 38 centímetros, lo que los convierte en los más grandes del mundo animal.

LA RISA

Produce naturalmente células asesinas que atacan virus, ciertos tipos de cáncer y algunas células tumorales.



Dedos pulgares

Los dedos pulgares del pie tienen dos huesos, mientras que los demás dedos del pie tienen tres.

Los cactus

Los cactus pueden almacenar cientos de litros de agua, en lugar de hojas tienen espinas para evitar la evaporación.



Ciudad de México

La ciudad de los palacios

Metrópolis increíble, no sólo por su extensión ni por sus 8.8 millones de habitantes, que con los de su área conurbada y sus 4.5 millones de población flotante -los que a diario vienen y se van casi triplican aquella cifra. Ciudad con una gran historia; es una de las más importantes del mundo y capital de un país grandioso que también lleva su nombre: México.



Por: Arq. Juan Aparicio
Fotografías: Gerardo Aparicio

HISTORIA

La última de las siete tribus Nahuatlacas que llega al Valle de México, región lacustre compuesta por siete lagos, es la de los aztecas. Salen de Aztlán en el año 1111 d.C. y llegan al valle por 1285; andan errantes por Zumpango, Pantitlán y Chapultepec pues de todos los lugares son expulsados.

Un día del año 1325, su dios y guía Huitzilopochtli, por medio de su caudillo Tenoch, los lleva a un islote en el lago de Texcoco y ahí miran la señal: **el águila parada sobre un nopal devorando una serpiente**; es el lugar de su asiento definitivo y de la fundación de Tenochtitlan. Como el lugar pertenece a Tezozomoc, señor de los tepanecas, éste les concede el sitio, sí, pero los aztecas quedan tributarios y al servicio de Azcapotzalco.

En el año 1428, con la Triple Alianza Tenochtitlan- Texcoco-Tacuba y tras una guerra sangrienta, los aztecas logran liberarse y vencer a Azcapotzalco.

Cuando los aztecas y sus aliados alcanzan el dominio sobre los pueblos del valle central,

ocurre el verdadero nacimiento de la gran ciudad ya como México-Tenochtitlan y de una nación cuyo máximo esplendor empieza con Moctezuma Ilhuicamina (1440-1469) y culmina con Moctezuma Xocoyotzin (1502-1520), que a la llegada de los españoles gobierna un extenso territorio que va de océano a océano y llega al sur hasta Centroamérica, sólo limitado al occidente por los tarascos.

El centro de Tenochtitlan es un recinto sagrado de forma rectangular de unos 400 m de frente y 300 m de fondo, circundado por un muro coronado con cabezas de serpientes. Adentro, numerosos edificios entre los que sobresale la gran doble pirámide de más de 30 m de alto y en cuya cima están los templos de Huitzilopochtli, dios de la guerra, y el de Tláloc, dios del agua. Tres calzadas comunican a la ciudad lacustre con la tierra firme: la que va al norte hacia Tepeyac, la que se dirige al sur hasta Iztapalapa, la que va al occidente y llega a Tlacopan y una más que la une con el cercano Tlatelolco.

La Conquista y el Virreinato

Cuando los españoles avistan el Valle de

México quedan maravillados con la belleza de Tenochtitlan, sus rectas calzadas, sus canales, diques y puentes, sus caseríos y sus adoratorios. El 8 de noviembre de 1519 se da el encuentro entre Cortés y Moctezuma que, supersticioso, se la entrega al conquistador. A su muerte, la ciudad es defendida por Cuitláhuac, que logra expulsar a los invasores **la Noche Triste** del 30 de junio de 1520, pero muere de viruela el 5 de diciembre quedando al frente Cuauhtémoc, que es derrotado el 13 de agosto de 1521 luego de un sitio de 90 días. La ciudad es destruida y arrasada.

Hasta 1522 y sobre las ruinas de México-Tenochtitlan empieza la construcción de la capital del Virreinato; del doble nombre que antes tenía la gran urbe, sólo conservará el de México como capital de Nueva España.

Lo inicialmente construido por los españoles no sobrevive a las frecuentes inundaciones del antiguo lago y la ciudad colonial debe ser reconstruida en los siglos XVII y XVIII mereciendo el nombre de **Ciudad de los Palacios**, con los muchos edificios que hoy vemos en el Zócalo y el área que ocupa el primer cuadro.



El México libre

La UNESCO inscribió al Centro Histórico de la Ciudad de México y a la Zona Lacustre de Xochimilco como Patrimonio de la Humanidad el 11 de diciembre de 1987. El primero por su valor histórico y cultural, por ser un ejemplo excepcional de asentamiento urbano, el sitio donde se fundieron dos culturas la mexicana y la española. Y Xochimilco por ser la única reminiscencia de la ocupación tradicional de la tierra (las chinampas).

UN PASEO A PIE POR EL CENTRO HISTÓRICO

Explanada de Bellas Artes. Desde este lugar se pueden admirar dos edificios emblemáticos de la ciudad:

Palacio de Bellas Artes. Por encargo del presidente Díaz, el arquitecto Adamo Boari realiza el proyecto. Todas sus fachadas son de mármol de Carrara y en su interior se pueden ver los murales de Orozco, Rivera, Siqueiros, Tamayo, O'Gorman y González Camarena.

Torre Latinoamericana. Se inaugura en 1956, proyecto del arquitecto Augusto Álvarez, consta de 44 pisos y mide 182 m de altura con la antena.

Palacio de Correos. Obra del Porfiriato y también del italiano Boari.

Se inaugura en 1908, en su interior cuenta con una magnífica escalera y herrería forjada en Florencia. Hoy alberga el Museo Postal.

Plaza Manuel Tolsá. Se llama así porque en ella están dos obras de este arquitecto y escultor valenciano:

"El caballito". El pueblo bautizó así a la estatua ecuestre de Carlos IV colocada en la plaza Mayor en 1803, se le traslada a la Academia de San Carlos en 1824 y en 1852 al cruce de av. Juárez y Paseo de la Reforma y en 1979 a ésta desde entonces Plaza Tolsá.

Palacio de Minería. Joya monumental del neoclásico y considerado el edificio más bello de América en su género, Tolsá lo construye entre 1797 y 1813. Hoy es un Centro Cultural de la UNAM y cada año se

organiza aquí la Feria Internacional del Libro.

Museo Nacional de Arte. El Antiguo Palacio de Comunicaciones que fue inaugurado por el presidente Díaz en 1910, obra del arquitecto Silvio Conti; el museo cuenta con una excelente colección de arte mexicano y son admirables su escalera y su gran Salón de Recepciones.

La Casa de los Azulejos. Bellísima mansión que data de 1596, propiedad de los Condes del Valle de Orizaba; el séptimo conde termina de adornar las fachadas con azulejos de talavera poblana, balcones y barandales. Para 1881 es sede del Jockey Club de la sociedad porfirista y en 1903 la adquieren los hermanos Sanborn.

Iglesia de San Francisco. Se accede por una pequeña plaza detrás de la Torre Latino y al fondo se ven los restos de los arcos que quedan del convento. La fachada y el altar son de estilo churrigueresco.

Casa de Iturbide. Proyecto del arquitecto Francisco Guerrero para los marqueses de San Mateo de Valparaíso, se construye en el siglo XVIII. Agustín de Iturbide la habita de 1821 a 1823 y en 1965 la adquiere el Banco Nacional de México; es sede de Fomento Cultural Banamex que con frecuencia presenta exposiciones de arte.

Zócalo. Su nombre oficial es **Plaza de la Constitución** en honor de la que se promulgó en Cádiz en 1812, pero en 1843 el presidente Santa Anna intenta construir un monumento a los héroes de la Independencia y por falta de dinero la obra no pasa de la plataforma, de zócalo; desde entonces el pueblo llama así a la plaza mayor de la capital que ha tenido un kiosco en 1878, más tarde una estación de tranvías tirados por mulas y en una época un bello jardín y los pegasos que hoy están frente a Bellas Artes. Su aspecto actual se le da siendo jefe del Departamento del Distrito Federal el Lic. Ernesto P. Uruchurtu (1952-1966); es una extensa explanada con su elevada asta y su enorme bandera; lástima que en los últimos veinte años los gobiernos de la ciudad, y en este sexenio también el federal, la hayan convertido en un enorme





circo con carpas y lugar de farándula, con escenarios que ocultan y ofenden los espléndidos edificios que la rodean.

Catedral Metropolitana. Consagrada en 1666, el proyecto original es de Claudio de Arciniega, su construcción termina hasta 1821 interviniendo muchos arquitectos, entre los que destacan José Damián de Castro, que diseña los segundos cuerpos de las torres y su remate en forma de campana; éstas las termina Manuel Tolsá, de quien es obra la cúpula y el cubo del reloj en la fachada. En el interior nos encontramos con el Altar del Perdón, reconstrucción del original de 1737, obra de Jerónimo de Balbás, que fue destruido por un incendio en 1967. Al fondo el magnífico Altar de los Reyes con 25 m de altura; Balbás tardó diez años en construirlo y lo terminó en 1737. En la capilla de San Felipe de Jesús está la urna con los restos de Agustín de Iturbide.

Sagrario Metropolitano. A un lado de la Catedral, nos presenta sus bellas portadas barrocas; obra de Lorenzo de la Hidalga, la inicia en 1740 y la termina en 1768.

Templo Mayor y Museo de Sitio. El 21 de febrero de 1978, trabajadores de la Compañía de Luz, al estar haciendo reparaciones subterráneas en la esquina de Guatemala y Argentina, topan con una enorme piedra; se da aviso al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y se realiza el hallazgo de la Coyolxauhqui, diosa azteca de la luna. El gobierno del D.F. y el INAH

deciden emprender las excavaciones que pusieron a la vista los restos del Templo Mayor de los aztecas y la construcción de un museo. En el Museo se colocó la Coyolxauhqui, monolito de 8 toneladas de peso y las piezas de arte azteca rescatadas durante la excavación.

Palacio Nacional. Alargado edificio cuyo primer piso se construye en la Colonia. Sobre el balcón central hay una hornacina con la campana de Dolores, la que hace sonar el Presidente el 15 de septiembre en la ceremonia del grito; en el remate del frontón aparece el escudo nacional. En la escalera principal, Diego Rivera pinta entre 1929 y 1935 un grandioso mural con la historia de México desde la época prehispánica hasta la Revolución, y de 1944 a 1952 plasma en los corredores del primer piso su colorida visión de México Tenochtitlan y otras culturas de México.

Palacio del Ayuntamiento. Al sur del Zócalo vemos dos edificios: el más antiguo se construye a finales del siglo XVII. El segundo, imitación del primero, se construye en la primera mitad del siglo XX; al pie de este y sobre Pino Suárez, hay una fuente y conjunto escultórico con la imagen que da origen a la fundación de Tenochtitlan.

Gran Hotel de la Ciudad de México. Entre 1895 y 1898 cuando don Porfirio quería que la ciudad fuera como París, se construye el entonces Centro Mercantil; en 1968 se convierte en hotel, que es restaurado apenas hace unos seis años.

Mirador de la Torre Latinoamericana.

Hay que caminar hasta allá y pagar el boleto para subir hasta el piso 44 y desde ahí ver la ciudad cuando el sol se pone y empiezan a encenderse las luces de la gran ciudad, es la mejor manera de terminar este paseo.



PASA TIEMPOS



SU DO KU

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

EJEMPLO:

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.

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

FRASES FAMOSAS

"Las cosas no cambian; cambiamos nosotros." *Henry D. Thoreau.*

"Solamente puedes tener paz si tú la proporcionas." *Marie von Ebner-Eschenbach.*

"Mi risa es mi espada, y mi alegría, mi escudo." *Martín Lutero.*

"Nadie tiene tanta necesidad de una sonrisa como aquel que no puede darla a los demás." *Anónimo.*

"La alegría es la juventud eterna del espíritu." *Nievo Ippolito.*

"La risa cura; es la obra social más barata y efectiva del mundo." *Roberto Pettinato.*

1 La profesora le pregunta a Pepito:
- ¿Cuál es la relación entre la ignorancia y la indiferencia?

Pepito le contesta:
- No sé y no me importa.

2 ¿Cuál es el colmo de un electricista?
Que se le crucen los cables.

3 -¡Oiga, mi gato mató a su perro!
-¡Pero si mi perro es doberman!
-¡Y mi gato es hidráulico!

4 ¿Qué le pasa a un pato si se cae al agua?
Nada.

5 - Te vendo un caballo.
- Y yo, ¿para qué quiero un caballo vendado?

6 ¿Cuál es el colmo de un piloto?
Que su novia lo mande a volar.

ELECTRICA

LA GUÍA DEL ELECTRICISTA



Te invitamos cordialmente a que participes en "Casos de Éxito",

¡Llámanos!
01800•765•4353

¡Escríbenos!
correo@revistaelectrica.com.mx

Y nosotros nos encargamos del resto.

Para la mejor información del sector eléctrico visita:

www.revistaelectrica.com.mx



Glosario

Anuencia
Consentimiento, permiso para realizar algo.

Demeritar
Perder valor o mérito.

Implementar
Poner en funcionamiento, aplicar los métodos y medidas necesarios para llevar algo a cabo.

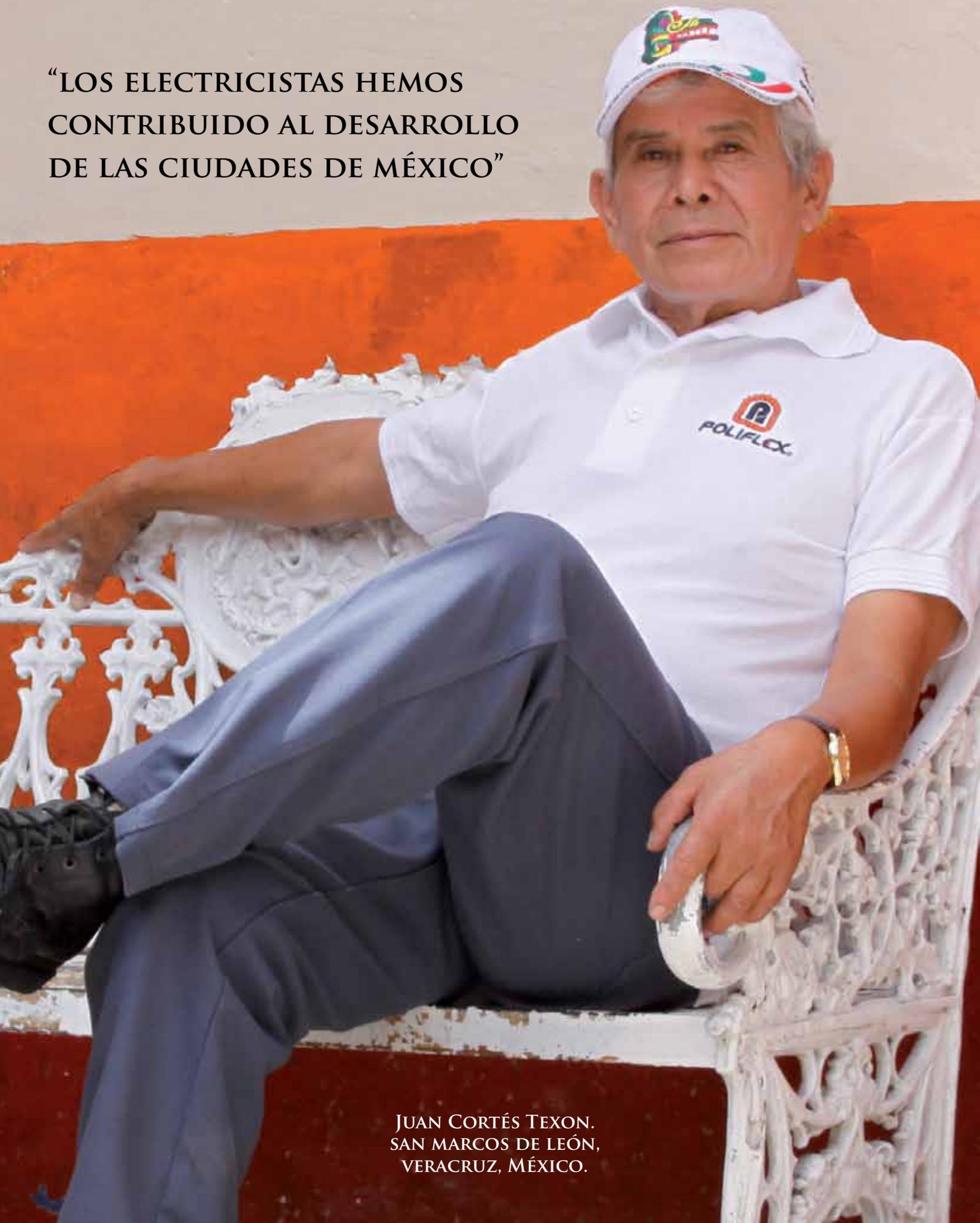
Mitigar
Moderar, aplacar o suavizar la dureza de algo.

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

REVISTA



“LOS ELECTRICISTAS HEMOS
CONTRIBUIDO AL DESARROLLO
DE LAS CIUDADES DE MÉXICO”



JUAN CORTÉS TEXON.
SAN MARCOS DE LEÓN,
VERACRUZ, MÉXICO.

14 DE FEBRERO
DÍA DEL AMOR
Y LA AMISTAD

