

# 2010



## En Contacto

No. 150 Vol. 13. Aguascalientes, Ags. y León, Guanajuato.  
30 de septiembre del 2010

Boletín de comunicación  
de los miembros del  
Colegio de Ingenieros  
Mecánicos, Electricistas y  
Profesiones Afines de  
León, AC y del  
Colegio de Ingenieros  
Mecánicos Electricistas  
de Aguascalientes, AC.

### RESPONSABLES

Ing. Manuel López  
Herrera

Presidente IX Consejo  
Directivo. CIMELEON

Ing. Jesús Cordova Luna  
Presidente X Consejo  
Directivo CIMEA

Ing. Roberto Ruelas  
Gómez  
Editor

### CONTENIDO

[Editorial](#)  
[Enseñanza](#)  
[Ingeniería Mecánica](#)  
[Ingeniería Eléctrica](#)  
[Ingeniería Electrónica](#)  
[Energía](#)  
[Contratistas](#)  
[Normatividad](#)  
[Noticias Cortas](#)  
[Bolsa de Trabajo](#)  
[Burradas](#)  
[Acertijos](#)  
[Eventos](#)  
[Historia de la Ingeniería](#)  
[En la red](#)  
[Foro](#)  
[Publicaciones y DOF](#)  
[PÁGINA PRINCIPAL](#)

## Editorial

### El 22 de octubre de 1810 se invistió a Miguel Hidalgo como Generalísimo de las Américas en Acámbaro, Guanajuato...



...donde se encuentra este monumento, y se conmemora la fecha con un desfile cívico militar.

### Estimados Colegiados y Lectores

Puede afirmarse que en este mes de Septiembre, por todos los acontecimientos que se vivieron en el orden social, literario y de medios de comunicación relativos a los hechos de hace 200 y 100 años de nuestra Independencia y Revolución respectivamente, no pudimos escapar a la reflexión sobre nuestra trascendencia, la cual nos invita por lo menos a tratar de entender, cual debe ser nuestro papel en la actualidad para corresponder e identificarnos con el sello de los ideales de nuestros antecesores, si es que acaso creemos que nuestra tarea esta terminada, o en cambio estamos conscientes de lo que nos toca realizar, desde nuestros hogares, desde la trinchera de nuestros trabajos, asociaciones a las que pertenecemos o en forma personal, para poder afirmar que verdaderamente gozamos de esa libertad en todos los ordenes de nuestra vida, o todavía se disfraza en una aparente estabilidad seguida de inseguridad, falta de oportunidad en el trabajo y pobreza, de hecho estamos comprometidos a corresponder en la solución de estos problemas que aquejan a nuestra sociedad, más en aquellos en los que podemos atender en materia de nuestro ramo; por eso considero que es tiempo de creer en la aportación personal, de poner cada quien su grano de arena, basado en nuestro compromiso para poder decir que contamos con esa libertad.

En el mismo orden de ideas, llevamos a cabo la reunión con Protección Civil, para tratar el tema de interés común sobre la seguridad con que deben contar las instalaciones eléctricas en todos los inmuebles, principalmente en lugares de concentración pública, presentando una lista de 36 profesionistas colegiados como Peritos en la revisión de estas instalaciones.

Aunado a lo anterior deseamos informarles a los compañeros que han cumplido con los requisitos sobre información de carácter profesional y

curricular, que en dos semanas más obtendrán sus credenciales que los acreditaran como miembros del Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y profesiones Afines de León A.C., de acuerdo a su especialidad avaladas por la Dirección General de Profesiones del Estado.

Mis saludos y deseos de prosperidad en sus actividades.

Atentamente:

*Ing. Manuel López Herrera*  
*Presidente IX Consejo Directivo CIMELEON*

## Enseñanza de la Ingeniería

### CURSOS EN UNIVERSIDAD DE MINNESOTA.

Con el objetivo de ayudar a mejorar la enseñanza de la ingeniería, como uno de los fines de nuestro Colegio, hemos continuado con nuestra búsqueda de información en la red.

Ahora hemos leído que una Universidad desde hace tiempo, y como otras Instituciones de Educación Superior en los Estados Unidos, había observado una baja en las inscripciones de alumnos para estudiar las carreras de Ingeniería, principalmente Ingeniería de Potencia.

La Dirección de la Escuela, así como las Autoridades de la propia Universidad, encontraron, entre otras, que desde hacía ya bastantes años no se había hecho una reestructuración a fondo de los planes de estudio y sus contenidos. Encontraron que si bien la enseñanza de los principios básicos en los primeros semestres, y la enseñanza de las aplicaciones en los últimos era correcta, el método de enseñanza no se ajustaba perfectamente a las necesidades actuales. Se encontró que algunas de las materias importantes no tenían su correspondiente tiempo de laboratorio. (tiempo de "*hands on*").

Como resultado del estudio, y con la ayuda de *National Science Foundation*, *NASA*, y *Office of Nava Research* se decidió cambiar la forma de la enseñanza, aunque en el fondo sería lo mismo. Se decidió en los primeros cursos enseñar la Ingeniería Básica, y en los cursos superiores basar la enseñanza en tres ejes: Máquinas eléctricas y control, Sistemas de Potencia y Electrónica de Potencia.

El método de Enseñanza gira en torno a Sistemas Eléctricos de Potencia, con apoyo en Sistemas Mecánicos, Sistemas de Control, y Lenguajes de Programación. Se cuidó que la mayor parte de los cursos estuvieran apoyados con clases de laboratorio dentro de la currícula.

Los cursos complementarios fueron: Control Analógico y Digital, Procesadores Digitales, Lenguajes de Programación, Transferencia de Calor, Ciclos Termodinámicos y Economía, entre otros.

El cambio del método de enseñanza dio mejores resultados de lo esperado: Para la explicación del método se tuvo asistencia de unas 150 personas entre profesores y personal interesado. Y aun mas, en el primer curso se tuvo una inscripción total de 332 alumnos, que se consideró un éxito.

Con datos de: [www.umn.edu](http://www.umn.edu), y B.Wollenberg y N.Mohan, *The Importance of Modern Teaching Labs*, *IEEE Power and Energy Magazine*, Vol. 8 No. 4, Julio/Agosto 2010

## Ingeniería Mecánica

### AUTOMATIZACIÓN.

En nuestro número 149 anterior de *En Contacto*, correspondiente a Agosto del 2010, en esta misma sección, escribimos sobre un sistema automatizado de almacén en que carritos controlados por

computadora llevan los anaqueles del material con el despachador para que los tome y envíe.

Uno de nuestros lectores nos indica que desde hace tiempo se encuentra en México trabajando un sistema muy parecido, con carritos capaces de manejar varios cientos de kilos de peso del material.

Es una fábrica de pisos y recubrimientos con loseta. Las losetas, después de que ya han sido formadas y coloreadas se colocan horizontal en anaqueles como de 1.25 x 1.25 metros, y de unos 40 niveles de alto, que son movidos dentro de la planta por los carritos del sistema automático. El sistema: almacena los anaqueles para secar las losetas antes de ser horneadas. Cuando se requieren, los carritos del sistema los toman, los meten al horno de cocimiento continuo que se selecciona, los sacan y los almacenan como producto terminado. También los llevan al punto de empaque para su despacho. Por lo general no existe personal dentro de la planta, y sí un buen número de los carritos mencionados.

La retícula con el sistema de RF es ortogonal; los pasillos tienen capacidad para dos carritos, uno en cada sentido, y pueden girar a noventa grados en los cruces para llegar al lugar deseado. Su velocidad es de unos 25 m por minuto, y su recarga de corriente directa es automática, por enchufe. (cuando el carrito detecta una batería baja, envía una señal a la computadora que después de su trabajo actual lo lleva al punto de recarga).

Según nuestro informante, el resultado ha sido muy bueno, pues gracias a la automatización la calidad del producto es uniforme, y el tiempo de fabricación de cualquier pedido es óptimo.

## Ingeniería Eléctrica

### NUEVAS NORMAS PARA USAR CORRIENTE DIRECTA

Desde hace unos meses ha estado saliendo en las revistas especializadas en instalaciones eléctricas y las de electrónica en los Estados Unidos la proposición de nuevas normas para sistemas de distribución en corriente directa. Como se aclaró en una de las revistas, no se trata de recordar la antigua disputa entre la corriente alterna y la corriente directa entre los Srs. Edison y Westinghouse, sino de una actualización en la normalización ya existente.

Según lo que hemos leído, existen dos proposiciones principales, y se basan en la simple observación de los sistemas aplicados en los grandes centros de cómputo, en que la distribución interna actual se hace en corriente alterna, y posteriormente, en cada servidor, se tiene un convertidor de esa corriente alterna a corriente directa para uso de la electrónica. Esta conversión en cada servidor produce una muy baja eficiencia en el uso de la energía.

La primera proposición sugiere el uso de un convertidor de la capacidad total de la electrónica, que se colocaría fuera de la sala de la electrónica, y convertiría de la tensión adecuada en corriente alterna, a 380 volts en corriente directa. La distribución interna en la sala de electrónica se haría precisamente en 380 volts, y en cada servidor, ya en electrónica, se tendría un convertidor a las diferentes tensiones en corriente directa, necesarias. Se propone 380 volts porque la batería de respaldo estaría formada por 16 bancos de celdas a 24 volts conectadas en serie. Por otra parte, 24 volts y algunos de sus múltiplos y submúltiplos, son las tensiones de norma utilizadas por celdas solares, plantas de celdas de combustible (fuel cell), bancos de baterías etc. Se propone que el alumbrado y la ventilación también estarían conectados a este sistema.

La segunda proposición es distribuir en el interior de las salas en corriente alterna como hasta ahora se hace, pero en lugar de convertir en cada servidor, la conversión a corriente directa se haría a 24 volts, por grupos de servidores, por ejemplo tableros completos con un solo convertidor en la parte superior. Se supone, como en el caso anterior, que la ventilación y el alumbrado también se tendrían a esta tensión, éste último tal vez con diodos. La energía de respaldo en casos de falla se obtendría como en la actualidad,

Por lo que hemos leído, los estudios que se están haciendo para las normas son muy profundos, pues se tienen comisiones para costos, eficiencias, uso de energías alternativas, seguridad, relaciones con instituciones de normas, etc.

Por nuestra parte, daremos a conocer en este Boletín *En Contacto* las proposiciones relevantes cuando se presenten y sean publicadas en las revistas que nos llegan.

# Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

## SISTEMA DE COMUNICACIÓN PARA POLICÍA.

Nosotros en cierto modo estamos acostumbrados a noticias un poco fuera de lo común. Pero en ocasiones nos sorprendemos con alguna como la que vamos a relatar: Hemos leído que en Alemania han colocado órdenes por 65 000, (sí, sesenta y cinco mil, así es la noticia), aparatos de comunicación para los servicios de seguridad.

Se trata de una orden por 25 000 aparatos de radio para comunicación Sepura TETRA para el estado federal de Rhine-Westphalia, para uso de la policía, que ya comenzaron a ser entregados. Se estima que el valor final de la orden es de 30 millones de euros.

Otra orden es por 30 000 equipos de radio comunicación también Sepura TETRA. Pero estos serán para el estado federal de Saxonía. Se anuncia que también serán usados por otras instituciones de seguridad, tales como los servicios de rescate.

La tercera orden, esta mas modesta, es por 10 000 unidades, también de equipos Sepura Tetra, pero ahora para la ciudad de Hamburgo. Como en el caso anterior, se anuncia serán usados también por los servicios de seguridad tales como bomberos, brigadas de rescate y servicios de ambulancia.

Nota: Con datos de: *Radio Resource International*.-Sección Tetra News, 2nd Quarter 2010, News in Brief.- Pag. 6.

## NUEVA APLICACIÓN DE COMUNICACIONES - CALL CENTERS.

Hemos leído de una nueva aplicación de los sistemas de comunicación actuales. Pero empezamos en orden. Es conocido que desde hace un buen tiempo algunas empresas han establecido centros de consulta en lugares alejados de sus oficinas centrales. Por ejemplo, si alguno desea saber sobre un problema con un coche de la empresa General Motors, es muy probable que su llamada al centro de atención a clientes sea atendida en un país lejano, por ejemplo India o Irlanda.

Un esquema de comunicaciones, adaptado a la aplicación, se ha desarrollado hace tiempo por las empresas eléctricas del sur-este de los Estados Unidos, área que como sabemos periódicamente es sujeta a fenómenos atmosféricos. El sistema es con relación a la atención al público en condiciones de emergencia.

En condiciones normales cada empresa eléctrica atiende sus propias llamadas de atención a sus clientes, en oficinas por lo general localizadas en sus propios edificios.

Pero en casos anormales, como durante o después de tormentas, el número de llamadas del público se multiplica considerablemente, llegando a bloquear los sistemas de comunicación. Es de interés de las empresas dar el mejor servicio con información verídica. Una solución que se ha encontrado muy efectiva es que una de las empresas eléctricas vecina se hace cargo de atender todas estas llamadas, para lo cual han igualado sus procedimientos, principalmente protocolos de acceso a sus sistemas de operación, y reportes,

Explicamos un poco más: En condiciones de emergencia, previo acuerdo, todas las llamadas del público en relación con el suministro, se reciben en una empresa vecina. El o los operadores de ésta empresa, al recibir una llamada, entran directamente en el sistema de operación y mantenimiento de la empresa en emergencia, identifica el problema y de esta manera esta en condiciones de informar al solicitante la información requerida. En esta forma la empresa en emergencia dedica sus esfuerzos a sus problemas, con el poco personal que en estas ocasiones se presenta a trabajar.

En realidad no importa el lugar físico de las instalaciones de atención al cliente, mientras sea factible acceder a la información correcta para poderla proporcionar, mediante los sistemas modernos de comunicación.

## ANTENAS DE AGUA

Hasta ahora al hablar de antenas, se piensa en un conductor metálico. En el video mostrado en la liga se observa como el *Space and Naval Warfare Systems Center Pacific* de los EUA adapta con una bobina un chorro de agua que funge como antena de un radio en VHF. Y, se observa como se planea adaptar esa tecnología en los puentes de los buques de guerra para hacerlos aún menos vulnerables al fuego enemigo.

<http://www.youtube.com/watch?v=9tlZUhu21sQ>

## Energías Renovables y otras Tecnologías.

### LÁMPARAS COMPACTAS Y SU CONTENIDO DE MERCURIO

En el Reino Unido las lámparas compactas llevan un aviso de prevención en caso de que el cristal de la lámpara se rompa. Este aviso contiene las precauciones mínimas en el manejo del mercurio que contienen dichas lámparas.



**WARNING**

The Department for Environment, Food and Rural Affairs has issued the following advice on what to do if a low-energy light bulb breaks

مجموعة واراقت  
Group Waraqaat Net

- Evacuate the room, taking care not to step on the shards of glass littering the floor.
- Do not use a vacuum cleaner to clear up the mess as the machine's sucking action could spread toxic mercury droplets around the house.
- Put on rubber gloves and sweep the debris into a dustpan.
- Place the remains in a plastic bag and seal it.
- Do not put the bag in a normal household dustbin.
- Instead, place it in a municipal recycling bin for batteries which also contain mercury or take it to a council dump where it can be disposed of safely.
- Try not to inhale dust from the broken bulb.

### RECICLADO DE INTERRUPTORES, CONTACTORES Y DE FUSIBLES

En la [Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos \(liga\)](#) de nuestro país establece la obligatoriedad de un plan de manejo de los siguientes equipos y materiales comunes en nuestro gremio: (a) Baterías conteniendo plomo; (b) Baterías de Níquel Cadmio o de mercurio; (c) Las lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio; (d) aceites lubricantes; (e) lodos de perforación en base aceite; y (f) Disolventes usados.



En los Estados Unidos y Canadá además de los programas obligatorios, ya existe un programa para reciclar todas las protecciones eléctricas incluyendo contactores, sin importar la marca, en las que participan los distribuidores de materiales eléctricos con el patrocinio de *Cooper Bussmann*.

Nos preguntamos, ¿cuántos distribuidores y ferreteros mexicanos participan con sus municipios en esa Gestión Integral de Residuos?

<http://www.cooperbussmann.com/2/OvercurrentDeviceRecycleProgram.html>

### **MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE AUSPICIADO POR EL MUNICIPIO DE LEÓN**

El municipio de León, Guanajuato ha establecido algunos programas para bajar el CO<sup>2</sup> emitido en el municipio y mejorar el reciclado de los desperdicios. Esos programas son:

- | "Certificación Municipal de Carbono Neutral para Empresas"
- | "León ponte las pilas", para recoger las baterías de desecho.
- | "Basura que no es Basura", para que la ciudadanía los miércoles deje en la calle la basura que se puede reciclar para que el camión recolector la recoja.
- | "Teknotriques", recolección de los aparatos electrónicos inservibles.

Mayor información sobre estos programas y los centros de acopio en: <http://cneutral.leonverde.net/>

### **INSTALACIONES ELÉCTRICAS "VERDES".**

Como recordarán nuestros lectores, a nivel mundial se pretende que todas las construcciones sean hechas de tal manera que dañen el mínimo al ambiente. Incluso, se llama un edificio verde (green) al que para su construcción se usa material reutilizable, y para su operación utiliza un mínimo o nada de energía derivada del petróleo.

Ahora una empresa de productos químicos ha descubierto y puesto a disposición de los fabricantes de cables para uso eléctrico un plastificador para PVC cien por ciento de materiales renovables. Según el fabricante, las propiedades eléctricas y químicas del nuevo material son totalmente equivalentes a las que tienen como origen de petróleo en sus compuestos denominados ftalatos. Pero por otro lado, se encontró que las propiedades térmicas, su estabilidad principalmente, están mejoradas como en un 20 por ciento, al usarse como aislamiento en aplicaciones de norma a 75 o 105 grados.

(Los plastificadores son aditivos se usan en los plásticos para darles una consistencia suave y mas flexible, en lugar de la rigidez propia del material).

El material se comercializará bajo la marca de fábrica Ecolibrium, y ya se ha empezado a usar por los constructores de edificios, para hacerlos mas "verdes". También podrá usarse en el aislamiento de las interconexiones de los circuitos electrónicos, en la industria automotriz y en general todos los usos que damos a los conductores aislados con PVC.

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

# Contratistas

## FACTURAS DIGITALES GRATUITAS

El cambio a facturación electrónica (CFDs - Comprobantes Fiscales Digitales) será un hecho a partir de que se nos terminen las facturas en papel en el 2011. Solamente los empresarios que facturen muy poco se salvarán de esa obligación. Aunque hay que hacer notar que miles de empresas ya hicieron ese cambio. Como ejemplo, solamente hay que revisar el recibo de CFE.

Una empresa queretana registrada en el SAT ofrece para las PYMEs una solución en Internet donde emisión de los CFDs no tiene costo, lo que puede ser una opción interesante para reducir gastos.

<http://misfacturas.net>

## Normatividad

NOM-001-SEDE-2005



### ARTICULO 700-SISTEMAS DE EMERGENCIA

#### A. Disposiciones generales

##### 700-6. Equipo de transferencia

- a) El equipo de transferencia, incluyendo los desconectores automáticos de transferencia, debe ser automático, estar identificado para uso en emergencia y aprobado. El equipo de transferencia, debe diseñarse e instalarse para prevenir la conexión inadvertida de las fuentes de alimentación normal y de emergencia, al realizar cualquier manipulación del equipo de transferencia.
- b) Se permite el uso de medios para conectar en derivación y aislar físicamente el equipo de transferencia. Cuando se utilicen desconectores de aislamiento para hacer las derivaciones, debe evitarse el funcionamiento inadvertido en paralelo.
- c) Los desconectores de transferencia automática deben operarse eléctricamente y retenerse mecánicamente.
- d) El equipo de transferencia debe alimentar sólo a cargas de emergencia.

## Noticias Cortas

ALFONSO VILLANUEVA VELA

El CIMELEON informa del sensible fallecimiento del Sr. Alfonso Villanueva Vela, gran empresario y amigo, y padre de nuestro colegiado, Ingeniero Alfonso Villanueva Ortega. Nos unimos a la pena que embarga a su familia y ofrecemos nuestras más sinceras condolencias.

## CURSOS DE CAPACITACIÓN EN EL CIME-LEÓN

El día 9 de los corrientes de tuvo un pequeño curso sobre la Normatividad de CFE en las instalaciones de Elektrón Hidalgo. ¡Muchas gracias por ese patrocinio! Y, el día 11 el curso-taller sobre Mediciones Eléctricas presentado en el Instituto Tecnológico de León.

## ¡Burradas!

### ERRORES EN NUESTRO BOLETÍN.

Con relativa frecuencia, al leer nuestro boletín en su edición en la red, nos encontramos que tiene algunos errores. Hacemos unos comentarios:

Es nuestro deseo que el boletín llegue a nuestros lectores sin ningún error. Para ello, después de cerrar la edición, lo leemos una y otra vez, hasta que suponemos está lo mejor posible. En ocasiones nos damos cuenta después que "se nos fueron algunas faltas"... y no nos queda otro remedio que apenarnos y pedir perdón.

Pero existen otros errores que definitivamente no sabemos de donde proceden... Después de haber leído y re-leído los artículos, al paso de los días, y en la versión en la red, nos damos cuenta de algunas palabras que se repiten u omiten, que aparecen o se omiten acentos que cambian ligeramente el sentido de las palabras y oraciones. Al conversar con nuestros revisores, nos dicen que ellos revisaron bien esa parte y no estaba así... Bueno, también pedimos perdón por esta clase de..... "horrores".

Otro caso que se nos presenta es salto de página erróneo al recibir. Creemos que se debe a las diferentes longitudes de renglón en uso, o número de renglones por página.

Por otro lado, nosotros preguntamos si el sistema electrónico en ocasiones nos hace alguna travesura... Tenemos el caso del boletín anterior: Lo colocamos en la red, y al día siguiente por comentarios con un lector, nos dimos cuenta que en el proceso de colocación "se" omitieron dos fotografías. En este caso retiramos el boletín, y colocamos uno completo. Si algunos de nuestros lectores tomaron el boletín incompleto, le rogamos acepten nuestras disculpas.

Cuando consultamos con nuestros amigos expertos en computación, siempre encontramos una buena explicación, pero cuando ya es demasiado tarde.....!!!. Por lo tanto, nuevamente pedimos perdón por nuestros errores.

## Acertijos

### Respuesta al problema de los corredores

A primera vista podemos creer que los dos corredores harán el mismo tiempo. Pero si lo analizamos, debemos tener:

La fórmula que usamos en las clases de secundaria es: Tiempo (t) = L / V, en que L será la longitud del recorrido y V la velocidad. Aplicando para cada corredor:

Primer corredor:  $t = 2 \text{ Km} / 5 \text{ Km/h}$  o bien  $t = 2 / 5$  horas. Para hacerlo mas legible:  $t = 24$  minutos.

Segundo corredor:  $t = 1 \text{ Km} / 4.5 \text{ Km/h} + 1 \text{ Km} / 5.5 \text{ Km/h}$ , haciendo operaciones:  
 $t = 1 / 24.75$  horas.  $t = 24.24$  minutos

La apreciación del tiempo del segundo corredor puede ser errónea, porque por un lado tenemos restas y sumas en las velocidades, y si examinamos la fórmula original, veremos que es una proporción.



### **Nuevo Problema:**

Ahora, con base en este mismo problema, y suponiendo que el segundo corredor quiera "conservar el aire" en el primer kilómetro, la pregunta es: ¿A qué velocidad mínima deberá correr para cuando menos hacer el mismo tiempo total que su compañero ?

## **Calendario de Eventos**

### **CALENDARIO DE CURSOS, EXPOSICIONES Y CONGRESOS**

**Oct 06-08 .- XXXIV Semana Nacional de Energía Solar.** Guanajuato, Gto. <http://www.anes.org/>

Otros eventos a nivel nacional: <http://www.fecime.org/calendario.html>

## **Historia de la Ingeniería**

### **HISTORIA DEL LÁSER**

Primera parte.

En este año del 2010 se considera el 50 aniversario del desarrollo y fabricación del primer "laser" como ahora lo conocemos. En nuestro Boletín En Contacto, en su sección Historia de la Ingeniería, y como un servicio a nuestros lectores, no podíamos dejar pasar este acontecimiento.



En internet existe una gran cantidad de literatura al respecto, ya que muchos investigadores han contribuido al muy alto desarrollo actual del laser. Los datos que a continuación presentamos fueron tomados principalmente de: Melinda Rose, Senior Editor.- Photonics Spectra.- Vol.44 No. 5.- Mayo del 2010, y de: [www.lasertimeline.com](http://www.lasertimeline.com).

Como nuestros lectores recordarán, en 1917 el Sr. Albert Einstein estableció las bases teóricas para el "maser" y el "láser" en una ponencia titulada Zur Quantentheorie der Strahlung, o sea sobre la teoría de la radiación del Quantum, como una derivación de la ley de Max Planck sobre la radiación, y basada en los coeficientes de probabilidad (coeficientes de Einstein) para la absorción, emisión espontánea, y la emisión estimulada de la radiación electromagnética.

En 1928 el Sr. Rudolf W. Ladenburg confirmó la existencia del fenómeno de la emisión estimulada y absorción negativa.

En 1939 Valentin A. Fabrikant predijo el uso de la emisión estimulada para amplificar ondas cortas.

En 1947 los Srs. Willis E. Lamb y R. C. Retherford aparentemente encontraron emisión estimulada en el espectro de hidrógeno y efectuaron la primera demostración.

En 1950 el Sr. Alfred Kastler (Premio Nobel de Física 1966) propuso el método de bombeo óptico experimentalmente confirmado dos años después por los Srs. Brossel, Kastler, y Winter.

1951, en Abril 26.- Charles Hard Townes de la Universidad de Columbia en Nueva York concibe su máser (microwave amplification by stimulated emission of radiation), idea que se dice tuvo sentado en una banca de un parque en Washington.

1954.- El mismo Sr. Townes, al estar trabajando con Herbert J. Zeiger y el estudiante graduado James P. Gordon, demostró el primer máser en la Universidad de Columbia. Fue un máser de amoníaco (ammonia) fue el primero que se fabricó bajo las predicciones del Sr. Einstein, al obtener la generación y amplificación de ondas electromagnéticas por emisión estimulada. Este máser emitía radiación a una longitud de onda de poco más de 1 centímetro y generó aproximadamente 10 nW de potencia.

1955.- En el Instituto P.N. Lebedev de Moscú, en la Unión Soviética, el Sr. Nikolai G. Basov y el Sr. Alexander M. Prokhorov hicieron un intento de construir un oscilador. El método propuesto por ellos para la producción de una absorción negativa fue llamado método de bombeo.

1956.- El Sr. Nicolaas Bloembergen en la Universidad de Harvard concibe el máser de microondas de estado sólido.

1957, el 14 de Septiembre.- El Sr. Townes escribe en su libreta de laboratorio un inicio del máser óptico. También en 1957, el 13 de Noviembre.- En la Universidad de Columbia, en Nueva York, el estudiante graduado Sr. Gordon Gould expresa sus ideas en su libreta de laboratorio para construir un láser, y se dice que obtuvo el notariado en una tienda de dulces en el Bronx. Se considera el primer uso de la palabra láser (Light amplification by stimulated emission of radiation). El Sr. Gould deja la universidad unos meses después y se une a la empresa privada de investigación TRG. (Technical Research Group).

1958.- El Sr. Townes, para entonces un consultor de los Laboratorios Bell, y su cuñado que trabajaba en los mismos laboratorios, el Sr. Arthur L. Schawlow, publicaron en *Physical Review* (Vol.112 No. 6), una demostración de que los másers pueden hacerse que operen en las longitudes de onda visibles e infrarrojas del espectro, y proponen el método para hacerlo. En Rusia, en el Lebedev Institute, el Sr. Basov y el Sr. Prokhorov también están explorando las posibilidades de aplicar los principios del máser en la región de espectro visible.

1959, en Abril.- El Sr. Gould y la empresa TRG solicitan una patente basada en las ideas del Sr. Gould sobre el láser.

1960, en Marzo 22.- Los Srs. Townes y Schawlow de los laboratorios Bell, obtienen la patente No. 2 935 922 por el máser óptico, ahora llamado láser. Al ser negada su aplicación de patente el Sr. Gould y la empresa TRG inician un litigio sobre la patente del invento del láser que duraría casi 30 años.

1960, en Mayo 16.- El Sr. Theodore H. Maiman, un físico en los Hughes Research Laboratories en Malibu CA, construye el primer láser usando un rubí sintético, que medía un centímetro de diámetro y 2 centímetros de largo. Tenía los extremos plateados para hacer que ellos reflejaran a manera de un resonador Fabry-Perot. En Julio 7 se hace una conferencia para anunciar los logros del Sr. Maiman. El Sr. Maiman usó una lámpara fotográfica para fuente en la bomba del láser. (Los Srs. Charley Fabry y Alfred Perot a fines de siglo XIX inventaron un "interferómetro" con dos espejos paralelos para estimular moléculas de gases).

1960, en Noviembre.- El Sr. Peter P. Sorokin y el Sr. Mirek J. Stevenson del *IBM Thomas J. Watson Research Center* demuestra el láser de uranio, un dispositivo de estado sólido de cuatro pasos. En Diciembre, los Srs. Ali Javan (de origen iraní), William R. Bennett Jr, y Donald R. Herriot, de los Bell Laboratories desarrollan el láser de helio-neón, el primero en generar un haz de luz continuamente, a 1.15  $\mu\text{m}$ .

1961, Marzo.- En la segunda reunión del *International Quantum Electronics*, el Sr. Robert W. Hellwarth de los *Hughes Research Laboratories* presentó un trabajo teórico sugiriendo que grandes mejoras se podrían hacer al láser de rubí al hacer los pulsos más predecibles y controlables. Predijo que un pulso único de gran

potencia podía ser creado si la reflectividad de los espejos pudiera ser controlada de una baja reflectividad a un valor adecuado. Los láseres se comienzan a comercializar, fabricados por las empresas tales como Trior Instruments Inc, Perkin-Elmer y Spectra-Physics.

1961, en Octubre.- El Sr. Elías Snitzer de la empresa *American Optical Co.* reporta la primera operación satisfactoria del láser de vidrio de neodimio. (Nd:glass). También en 1961, en Diciembre los Srs. Drs. Charles J. Campbell del Instituto de Oftalmología del *Columbia-Presbyterian Medical Center*, y Charles J. Koester de *American Optical Co.* realizan el primer tratamiento humano con láser, en el *Columbia Presbyterian Hospital* en Manhattan. Un láser de rubí de *American Optical Co.* se usó para destruir un tumor en la retina del ojo de un paciente.

1961, en Octubre.- El Sr. Nick Holonyak Jr., un científico consultor de los laboratorios GE en Syracuse, NY publica un trabajo sobre el diodo láser "operando en luz visible", de *Galium-arsenide-phosphide* (GaAsP). Un láser compacto de luz coherente que es la base de los láseres usados en los CD, DVD y teléfonos celulares actuales.

1962.- El Sr. Hellwarth en conjunto con el Sr. Fred J. McClung prueba su teoría de láser, al generar potencias cien veces mayores que las ordinarias obtenidas con el láser de rubí, al usar interruptores Kerr eléctricos. (electrically switched Kerr cell shutters). La primera aplicación fue al soldar los resortes para relojes mecánicos.

1962.- Los Srs. Robert N. Hall, de los GE Research and Development Labs, y otros investigadores de IBM, y el MIT simultáneamente desarrollan el láser de galio-arsénico (GaAs), o sea un dispositivo de semiconductores que convierte directamente la energía eléctrica en luz infrarroja a 850  $\mu\text{m}$ , pero con el inconveniente de que se debe mantenerse a temperaturas criogénicas aun para operación de pulsos. En Junio en los Laboratorios Bell se anuncia el primer láser *Yttrium-Aluminum-garnet* (YAG). También en este año el Sr. Nick Holonyak Jr demostró el primer láser en luz visible.

1963.- A principios de ese año la revista *Barron's* estima el mercado de láseres con un valor de un millón de dólares. También en 1963.- El Sr. Logan E. Hargrove, Richard L. Fork, y M.A. Pollack reportan la primera demostración de un láser de helio-neón con un modulador acústico-óptico, que es la base para las comunicaciones por láser y los de pulsos de femtosegundos.

1963.- Herbert Kroemer de la Universidad de California en Santa Clara, y el grupo de Rudolf Kazarinov y Zhores Alferov del *A.E. Ioffe Physico-Technical Institute* en San Petersburgo en Rusia independientemente proponen ideas para construir láseres a partir de semiconductores con heteroestructura. Su trabajo condujo a los Srs. Kroemer y Alferov para obtener el premio Nobel de Física en el año 2000.

1964, en Marzo.- Después de dos años de trabajos en láseres de Helio-Neón y xenón, el Sr. William B. Bridges de los *Hughes Research Laboratories* descubre el láser pulsado de argón-ion, que aunque muy voluminoso e ineficiente pudo producir longitudes de onda en ultravioleta y visible. Los Srs. Townes, Basov y Prokhorov obtienen el Premio Nobel de Física por su "Trabajo fundamental en el campo de electrónica cuántica, que conduce a la construcción de osciladores y amplificadores basados en el principio del máser-láser".

1964.- El láser de dióxido de carbono es inventado por el Sr. Kumar N. Patel en los Laboratorios Bell. Este láser fue el más potente láser de operación continua de su tiempo, y que es ahora usado en todo el mundo como una herramienta de corte en operaciones médicas y la industria.

1964.- El láser Nd:YAG (Neodymium-doped YAG) es inventado por el Sr. Joseph E. Geusic y Richard G. Smith en los Laboratorios Bell. El láser tuvo después las aplicaciones cosméticas, tales como la "Keratomeileusis" (lasik) para corrección de la vista y la reconstrucción de la piel..

1965.- Se obtienen dos láseres sincronizados por primera vez en los Laboratorios Bell, un paso muy importante para las comunicaciones. El Sr. Jerome V.V. Kasper y George C. Pimentel de la Universidad de California en Berkeley demuestran el primer láser químico: un instrumento de HCl, a 3.7  $\mu\text{m}$ .

1966.- La Sra. Mary L. Spaeth de los *Hughes Research Laboratories* inventa el *tunable dye laser pumped* por un láser de rubí. El Sr. Charles K. Kao y el Sr. George Hockham en los *Standard Telecommunications Laboratories* en Harlow, Gran Bretaña, descubre los cálculos de cómo transmitir la luz de los láseres sobre fibras ópticas de vidrio, encontrando que con una fibra de vidrio puro se pudiera transmitir la luz hasta una distancia de 100 kilómetros, comparado con los 20 km que se podía hacer en esas fechas. El Sr. Kao recibe

en el año 2009 el Premio Nobel de Física.

1966.- El Sr. Alfred Kastler, físico francés gana el premio Nobel en Física por su método de estimular los átomos a altos niveles de energía que desarrolló entre 1949 y 1951. La técnica, llamada bombeo óptico fue un paso importante en el desarrollo del máser y del láser.

1968. en Febrero.- Varios científicos que desarrollaron el láser, encabezados por el Sr. Maiman, fundaron e *Laser Industry Asociation*, que posteriormente llegó a ser el *Laser Institute of America*, en 1972.

1970.- Los Srs. Basov, V.A.Damilychev y Yu M. Papov desarrollan el láser excimer en el *P. N. Lebedev Phisical Institute*. También en 1970, cuando la empresa TRG fue vendida, el Sr. Gould retiene sus derechos de patente por un dólar, más el 10 por ciento de las ganancias futuras.

1970.- en el Verano, el grupo del Sr. Alferov en el *Ioffe Phisico.Technical Institute*, y Mort Panish y Izuc Hayashi de los Laboratorios Bell producen el primer láser de ondas continuas a temperatura ambiente, que contribuyó a la comercialización de las comunicaciones por fibra óptica.

1970.- En el laboratorio de la empresa *Corning Glass Works*, (ahora Corning Inc), los Drs. Robert D. Mauer Peter C. Schultz y Donald B. Keck reportan la primera fibra óptica con pérdidas menores a 20 decibels por kilómetro que pudiera ser usada en telecomunicaciones. El Sr. Arthur Ashkin de los Laboratorios Bel inventa el "*optical trapping*", proceso por el cual los átomos son atrapados por la luz láser. Su trabajo es de los primeros en este campo y conduce a adelantos significativos en la física y la biología.

Continuará...

## Foro

**En Abril 2010-1 preguntábamos** ¿Cuántos servicios eléctricos se pueden tener en el mismo predio? donde mostrábamos la fotografía con 5 bases para conectar 5 servicios en



baja tensión de sendos motores en un mismo cárcamo.

Porque el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica dice textualmente:

**ARTICULO 25.-** *El usuario podrá solicitar más de un suministro en el mismo inmueble y el suministrado estará obligado a atenderlo cuando se cumplan los requisitos y condiciones fijados en este Reglamento.*

Y, como **respuesta aclaratoria** nos envió el siguiente texto un Colega de CFE, a quien le agradecemos su tiempo y su contribución.

### **Manual de Disposiciones Relativas al Suministro y Venta de Energía Eléctrica Destinada al Servicio Público.**

#### *Disposiciones*

**SÉPTIMA.-** *El interesado podrá solicitar dos o más suministros en el mismo inmueble, cuando éstos correspondan a instalaciones independientes y sean diferentes las condiciones de cada suministro.*

## En la Red

**COMUNICACIONES.** Programa gratuito para seguir los satélites que orbitan la tierra. <http://www.stoff.pl/>

**POTENCIA.** Publicación de NEMA gratuita: "Guide for Determining Energy Efficiency for Distribution Transformers" <http://www.nema.org/stds/tp1.cfm>

**POTENCIA.** Artículo gratuito: "The ABCs of Overcurrent Protection" de Thomas P. Smith. <http://epowerengineering.com/guides-part-5.pdf>

**GENERAL.** Los mejores cursos gratuitos en internet sobre los temas básicos de física, cálculo, estadística, etc. <http://www.khanacademy.org/>

## Publicaciones

### DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN

Índices del 1 al 30 de septiembre, inclusive.  
Más información en: [www.diariooficial.gob.mx/](http://www.diariooficial.gob.mx/)

#### SECRETARÍA DE ENERGÍA 03/09/10

Respuesta a los comentarios recibidos respecto del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-002-SEDE-2007, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución, publicado el 17 de junio de 2009

#### SECRETARÍA DE ENERGÍA 08/09/10

Decreto por el que se ratifica la Estrategia Nacional de Energía

Relación única de la normativa de la Secretaría de Energía

#### SECRETARÍA DE ENERGÍA 09/09/10

Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-028-ENER-2010, Eficiencia energética de lámparas para uso general. Límites y métodos de prueba

Acuerdo por el que se da a conocer la Relación única de normas del Instituto Mexicano del Petróleo

#### SECRETARÍA DE ENERGÍA

Catálogo de equipos y aparatos para los cuales los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores deberán incluir información sobre su consumo energético

Relación única de la normativa de Petróleos Mexicanos y sus organismos subsidiarios que respecto de las materias previstas en el Acuerdo del C. Presidente de la República, publicado con fecha 10 de agosto de 2010, continuará vigente

#### SECRETARÍA DE ENERGÍA 27/09/10

NMX-J-589-ANCE-2010, MÉTODOS DE MEDICIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Con fecha de entrada en vigor: 26 Nov 2010 [www.ance.org.mx](http://www.ance.org.mx)

---

### "La Ingeniería Mecánica Eléctrica para el Progreso de la Región"

Av. Roma 912 esq. Calzada Tepeyac Local 15  
Planta Baja Col. Andrade. 37020 León, Guanajuato.  
MÉXICO

---