

# EN CONTACTO



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. Jorge León Guerra - Presidente XII Consejo Directivo. CIMELEON

Ing. José Fernando Díaz Martínez  
Presidente XIII Consejo Directivo CIME-AGS

Ing. Roberto Ruelas Gómez  
Editor

## CONTENIDO

- 1 Editorial
- 2 Enseñanza en la Ingeniería
- 2 Ingeniería Mecánica
- 4 Ingeniería Eléctrica
- 5 Ingeniería Electrónica
- 6 Energías Renovables
- 7 Normatividad
- 7 Noticias Cortas
- 7 Burradas
- 9 Acertijos
- 10 Historia de la Ingeniería
- 12 Calendario de Eventos
- 14 En la Red

## ÍNDICE GENERAL

[www.ruelsa.com/cime/boletin/index.html](http://www.ruelsa.com/cime/boletin/index.html)

Aguascalientes, Ags. y León, Gto., a 30 de abril 2016

## Editorial

EN ASAMBLEA DEL CONSEJO COORDINADOR DE PROFESIONISTAS CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL ESTUVO COMO INVITADO DIRECTOR GRAL. DE EDUCACIÓN MUNICIPAL TEMA: PROYECTOS DE DESARROLLO ACTUAL Y FUTURO DE LA EDUCACIÓN EN LEÓN, GTO.

EN **CONFERENCIA FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA PROYECTOS DE ENERGÍA** PRESENTÓ EL DR. ALFREDO ALVAREZ PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL DE ENERGÍA DEL IMEF, DIO A CONOCER EN DÍAS PRÓXIMOS SE REALIZARÁ **SEGUNDA SUBASTA FUENTES GENERADORAS ELÉCTRICAS**, COMO RESULTADO DE LA PRIMERA SUBASTA SE INVERTIRÁ EN LA ZONA BAJO PLANTA SOLAR EN ZACATECAS.

EN EL MARCO DE ASAMBLEA CÁMARA NACIONAL DE EMPRESAS DE CONSULTORÍA DIO A CONOCER EL DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS DEL ESTADO DE GTO. NUEVA PLATAFORMA PARA TRANSPARENCIA OBRA PÚBLICA ENTRAR **PÁGINA SECRETARÍA DE OBRA PÚBLICA PLATAFORMA #GTO CONSTRUYE** DONDE SE ENCUENTRAN DATOS DE CONTRATISTAS, AVANCES DE OBRA, GASTOS, ESTADÍSTICAS, ENTREGAS. (PRIMER ESTADO DE LA REPÚBLICA MEXICANA QUE TIENE PLATAFORMA PARA CONSULTA).



EN HORABUENA AL NUEVO PRESIDENTE COLEGIO CIME LEÓN **ING. JORGE LEÓN GUERRA** PERIODO 2016-2018

**Ing. Olga Hernández R.**  
Presidencia @cimeleon.org

---

*En 1916 la empresa  
**Westinghouse Electric  
Manufacturing Co** era una  
de los fabricantes de  
equipo eléctrico más  
grandes en el mundo*

---

## Enseñanza en la Ingeniería

### Experiencia en los recién egresados

Vamos a continuar con nuestros comentarios Sobre La experiencia de los Ingenieros recién egresados.

Antecedentes.

Desde hace mucho tiempo, cuando en nuestra civilización ya se tenían diferentes oficios, tales como tejedor, carpintero, etc. se tuvo el problema de cómo enseñar a las nuevas generaciones las habilidades requeridas para llegar a ser un buen operario. Sabemos que en esos tiempos se tenían los maestros diestros en las artes u oficios, y los discípulos, jóvenes o no tan jóvenes deseosos de aprender. Se cumplía aquello de "enseñar al que no sabe", con todas sus consecuencias.

Pero con el tiempo, y con el pretexto de proteger sus intereses, se llegó a tener lo que se llamaron los "gremios", sociedades de personas con determinadas habilidades, que llegaron a ejercer un monopolio de determinado oficio, Como sabemos, se llegó al extremo de obtener el favor de las autoridades de la época para que solamente sus miembros pudieran ejercer libremente el oficio. Ellos, (los líderes), eran los únicos que decidían a quien se le podía enseñar las habilidades requeridas. Hacemos notar el hecho, de que aun con el monopolio, se tenía la preocupación de la transmisión de conocimientos a las generaciones venideras., con el resultado de una mayor participación del concepto de padres a hijos o cualquier grado de parentesco, llegando a tener familias enteras dedicadas a un mismo oficio.

Ya en la era industrial, con la separación más real de lo que conocemos como "empresa" y "trabajadores", ya no se tuvo solo la preocupación de la transmisión de conocimientos a las jóvenes generaciones, sino también cómo llenar los puestos de trabajo según las necesidades. Se requería tener disponible personal capacitado en los oficios. Entonces se inventaron los "aprendices". Estos eran personas deseosas de aprender algún oficio o las habilidades para un trabajo, en que no necesariamente existía relación de parentesco del aprendiz con el maestro.

A los aprendices se les conocía con diferentes nombres, tales como "zorritas" en la industria del calzado aquí en León; "Chícharos" en los ferrocarriles; "practicantes" en la industria eléctrica, etc. Es interesante hacer notar que el en Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica de fecha 4 de octubre de 1945, en su artículo 32 dice:

""Los concesionari9os y los permisionarios están obligados a admitir en sus plantas, oficinas y demás dependencias del sistema, durante la vigencia de su autorización, alumnos de las escuelas designadas por la Secretaría, para que hagan sus prácticas sobre los diversos aspectos de la industria eléctrica, y proporcionarles las facilidades necesarias, y alimentación y alojamiento cuando las prácticas se efectúen fuera del lugar en que tales alumnos tengan su domicilio ... .. "".

Cuarto párrafo: "Quedan incluidos dentro del número de alumnos establecidos por este artículo, los que por otras causas se vean obligadas a aceptar las empresas, siempre que ... .."

La costumbre de tener practicantes permaneció hasta por 1980.

Continuará.

## Ingeniería Mecánica Origami en el espacio...

Hace unos días se dio la noticia que el día 11 de Abril pasado llegó a la Estación Orbital Internacional una nave de las que utilizan para abastecer a la estación, pero con la novedad que dentro de su compartimento tenía una carga un poco rara: un nuevo módulo experimental para posible estancia de los astronautas.

El módulo, denominado Bigelow Expandable Activity Module, (BEAM), es plegable, tal, que ocupe menor volumen y menor peso en la nave que lo transporta. El módulo en posición desplegada es casi esférico, como se muestra en el dibujo abajo. El módulo está al centro, cortado, y mostrando la escotilla de entrada a su izquierda.

Al llegar la carga en el Falcon 9 de la misión de reabastecimiento No. 8, el "Canadarm" tomará al BEAM y lo conectará a puerto anterior del Nodo 3. Una vez terminada la secuencia de atraque e inflado, un miembro de la tripulación entrará al BEAM solamente el tiempo necesario para hacer una inspección inicial.



El BEAM en su posición de embarque, doblado mide 2.36 metros de diámetro y 1.74 metros de largo, y al extenderse mide 3.20 metros de diámetro por 3.96 metros de largo. Pesa unos 1360 kilos, con un volumen de casi 16 metros cúbicos. Esta hecho de varias capas de materiales suaves resistentes a los micro-meteoritos y otros sólidos pequeños que existen en el espacio, y que se desplazan a altas velocidades. En medio de estas capas, tiene una barrera de gas, tal que en caso de perforarse la capa exterior, el gas saldría lentamente, dando tiempo para el desalojo. La foto inferior muestra al BEAM listo para ser enviado a la nave espacial.



Está diseñado para dos años de pruebas, tiempo durante el cual no será ocupado ni por equipo o personas. El módulo será vigilado permanentemente en todos sus aspectos, y en plazos de seis meses será inspeccionado, tanto por dentro como por fuera. Después de este período de prueba, será desmontado y regresado a la tierra, para una inspección completa, en especial por los efectos sobre los materiales de que está hecho, por parte de los rayos cósmicos y la radiación solar.

Se espera que este diseño pueda servir para el alojamiento a humanos en el espacio o en viajes interplanetarios, con las ventajas de poco peso y poco volumen a ocupar en las naves espaciales.

Nuestro comentario: Debe ser interesante doblar y desdoblarse el módulo, para después de dos años doblarlo otra vez para regresarlo a la tierra. Justo como Origami, pero éste en papel.

<http://bigelowaerospace.com/beam/>

[http://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/research/experiments/1804.html#description](http://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments/1804.html#description)

## Ingeniería Eléctrica

### Sistemas de puesta a tierra y los Ingenieros Electricistas

Con frecuencia nos quedamos sorprendidos del comportamiento humano, nos referimos a la voluntad de hacer o no hacer. Presentamos el siguiente caso:

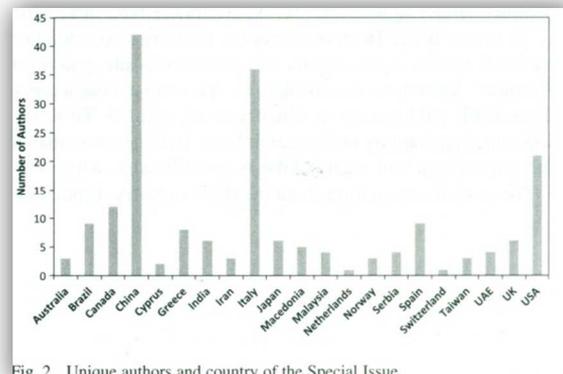
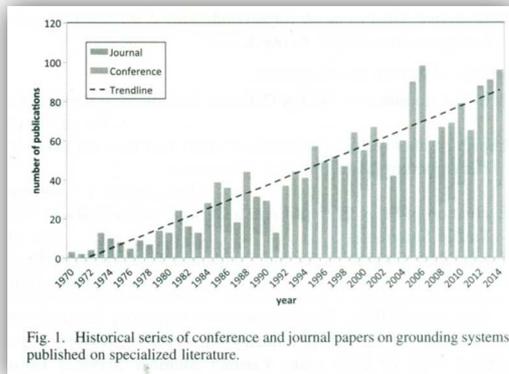
Ha llegado a nuestras manos la revista del IEEE, (Instituto de Electrical and Electronics Engineers), con portada inmediatamente abajo.



En el Editorial, los Srs. Fabio Freschi y Massimo Mitolo, mencionan que el número de artículos que los colaboradores han enviado tanto para las conferencias como para las revistas técnicas ha ido en aumento, (ver gráfica para el caso de sistemas de puesta a tierra), en tal forma, que en el número de referencia hubo de dividirlo en dos partes:

Una sobre aplicaciones generales, y la presente, exclusivamente sobre sistemas de tierra.

Otro detalle que es de llamar la atención, es la nacionalidad de los autores de los 71 artículos de esta segunda parte, como se muestra en la segunda gráfica de barras.



Debemos aclarar un poco más lo mencionado en los dos párrafos anteriores: El número de ponencias recibidas entre Noviembre del 2015 y Enero del 2016, únicamente para sistemas de puesta a tierra fue de 140, de los que fueron seleccionados 71 que decidieron publicarlas en un segundo tomo de las *Transactions* mencionadas. Esto fue un máximo para tan corto periodo de tiempo.

Estas ponencias fueron hechas por un total de 189 diferentes autores, de 21 países, como aparece en la segunda gráfica de barras. No aparece algún Autor de México.

Nuestro comentario es que mientras que en otros países la colaboración voluntaria de los Ingenieros hacia los Colegios y Asociaciones es alta, en México no tenemos la cultura de colaboración. Que sin duda haría que mejoraran los conocimientos de nuestros Ingenieros.

## Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

### Centros de datos

En esta ocasión comentaremos a nuestros lectores y amigos la sorpresa que nos llevamos al ver la magnitud de los "Centros de Datos" (DC) de las empresas que dan servicio de internet. En este caso de Google.

Desde hace tiempo teníamos curiosidad de conocer como son por dentro los Centros de comunicaciones y almacenamiento de datos del internet, de los que solo conocíamos alguno que otro detalle. Para esto nos metimos a Google y esto fue lo que encontramos.

En la actualidad tienen DC en los siguientes lugares:

Berkeley County, SC; Council Bluffs, Iowa; Douglas County, Ga; Mayes County, Okla; Lenoir, N.C; The Dalles, Ore; Hamina, Finlandia; St. Ghislain, Bélgica; Quilicura, Chile; Hong Kong; Singapur y Taiwan. Y posiblemente otros que no nos fueron posible identificar.

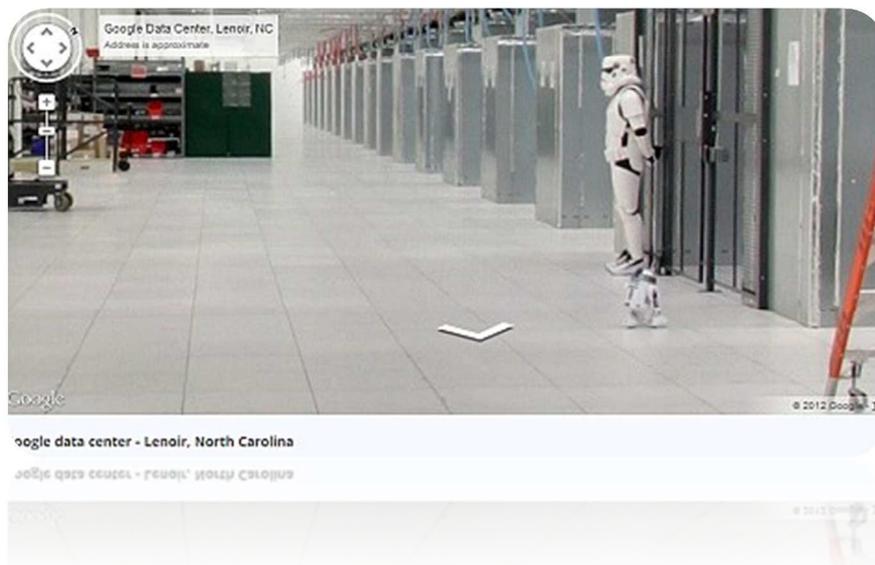
Es conocido que estos DC no están accesibles al público, y aun para la mayor parte de los empleados de Google, por razones de seguridad nacional, así como de la información que en ellos se encuentra. En este

caso, y según el internet, todas las fotos que presentamos son de Connie Zhou, a quien desde luego damos el crédito.

Estos espacios, llenos de servidores, son sumamente grandes, tanto en tamaño como en capacidad, tal que los vigilantes y personal de servicio usan bicicletas para su traslado. Siempre están en supuesta oscuridad, pero debido a las lámparas indicadores de los miles de servidores, se tomaron las fotos que a continuación presentamos



One of Google's server farms in Council Bluffs, Iowa, which provides over 115,000 square feet of space for servers running services like Search and YouTube



A street view tour published by Google also reveals a hidden surprise - A Stormtrooper standing guard over a server in Google's North Carolina server farm



Each server rack has four switches, connected by a different coloured cable. Colours are kept the same throughout data centres so staff know which one to replace in case of failure.



Google's Douglas County data centre in Georgia is so large the firm provides Google branded bicycles for staff to get around on. Above: machine room

Por otro lado, estos DC consumen mucha energía, por lo cual están conectados a líneas de transmisión, pues su carga puede ser del orden de los 60 MW, tanto por los servidores como por el equipo de enfriamiento.

<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2219188/Inside-Google-pictures-gives-look-8-vast-data-centres.html#ixzz3z2NmCcZA>

## Energías Renovables y Otras Tecnologías

### Avión con energía solar

Hemos leído que aterrizó en California el avión de energía solar "Solar Impulse 2", el 23 de Abril del 2016 a las 11.44 pm tiempo local, (6.44 UTC).

Debemos recordar a nuestros lectores algunos antecedentes:

En los números 155 del mes de Febrero del 2011 y 207 del mes de Junio del 2015 escribimos sobre la vuelta al mundo del avión "Solar Impulse 2", que estaba programado para llegar, por ésta última fecha, a la Isla de Hawái para finalizar su etapa No. 8.

(Como recordarán nuestros lectores, en su etapa China-Hawái tuvo que ser desviado a Nagpya, en Japón para algunas reparaciones menores de urgencia, y de allí su regreso a Hawái).

Pero durante su estancia en Hawái se hizo una revisión de las baterías, ya que se habían sobrecalentado en el viaje de 118 horas. Se tuvo que demorar su salida hasta el 19 de Abril del 2016, en un vuelo programado de unas 70 horas, ahora al aeropuerto Moffet, al sureste de San Francisco, en California., en Estados Unidos.



En esta ocasión, el piloto fue el Sr. Bertrand Piccard, en un vuelo que duró 62 horas. (El avión solo admite una persona, por lo que los pilotos se turnan en las etapas).

La siguiente etapa de cuatro que faltan, es de California a Nueva York, y el piloto será el Sr. André Borschberg. Después partirá a Europa y luego a Abu Dabi, lugar de partida, y así terminar la vuelta al mundo en avión totalmente eléctrico e impulsado por energía solar.

Recomendamos a nuestros lectores ver el video en internet sobre su llegada, en la segunda dirección abajo.

<http://www.latercera.com/noticia/tendencias/2016/04/659-678000-9-avion-solar-impulse-2-ateriza-en-california-tras-cruzar-el-pacifico.shtml>

[https://www.youtube.com/watch?v=lbF9He\\_tEc4](https://www.youtube.com/watch?v=lbF9He_tEc4)

## Mujeres en la Ingeniería y la Ciencia

En esta ocasión en esta sección de nuestro Boletín Electrónico en Contacto, y para hacer notar las mujeres ingenieras exitosas, daremos una muy breve semblanza de la Sra. Marissa Ann Mayer, quien a la fecha es Directora Ejecutiva de la empresa Yahoo.

La Sra. Mayer nació por 1975 y es Ingeniera en Informática. Su padre fue un Ingeniero en Medio Ambiente, y su madre una maestra en arte finlandés. Sus primeros estudios los hizo en el lugar de nacimiento, donde demostró habilidades para las ciencias y las matemáticas. Posteriormente, en High School, demostró sus habilidades de liderazgo, en varias actividades, incluyendo el ser representante de su estado natal en concursos sobre ciencia.

Ingresó a la Universidad de California en Stanford, donde tomó cursos sobre "sistemas simbólicos", que incluían filosofía, psicología y ciencias de la computación. Obtuvo su Licenciatura con honores y luego su maestría en Ciencias de la Computación.

Al graduarse en Stanford tuvo 14 ofertas de trabajo, eligiendo la empresa Google, en donde era la primera mujer ingeniera. Ascendió rápidamente debido a sus conocimientos y liderazgo. Es autora de varios de los productos exitosos de esta empresa. Posee varias patentes sobre computación. Dejó Google después de 13 años de éxitos en sus artículos electrónicos.

En el 2012 fue nombrada presidente y Directora Ejecutiva de Yahoo. Desde su llegada a ese puesto, y debido a sus decisiones, el valor de la empresa ha subido, y hasta ahora ha sabido sortear las adversidades de toda empresa, siendo a la fecha considerada como una de las mujeres más exitosas e influyentes en los Estados Unidos.

Ha recibido muchos honores y premios, incluyendo un Doctorado Honoris Causa. En la actualidad es casada, y tiene tres hijos aun pequeños, a quienes no descuida, al igual que a la empresa Yahoo.

## Normatividad

### NOM-022-STPS-2015

#### **8. Sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas**

**8.1** Los centros de trabajo o áreas que se clasifiquen como riesgo de incendio alto de acuerdo con lo establecido por la NOM-002-STPS-2010, o las que la sustituyan, deberán instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, tal como el sistema de pararrayos.

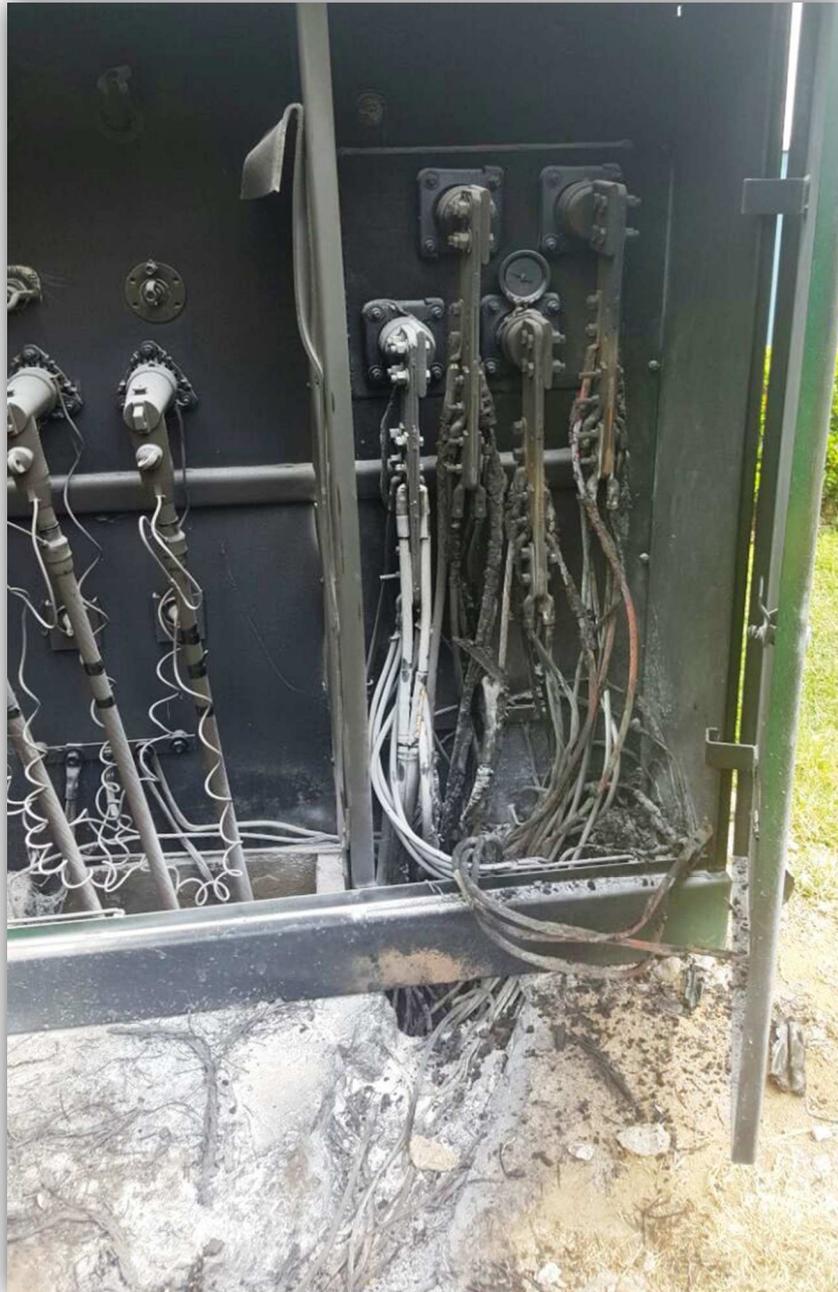
Para el diseño e instalación del sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, puede consultarse la Norma Mexicana NMX-J-549-ANCE-2005, o las que la sustituyan.

## Burradas

Falla trifásica en el secundario de un transformador de 500 kVA @ 220 V.

Hallazgos:

- Cables calculados a 75C sin factor de agrupamiento dentro de PAD cuya temperatura es 60C
- Fusibles extremadamente sobrados en media tensión
- Una capa de concreto del PAD superficial
- Protección de los cables contra daños muy deficiente (240-21(c)(4)(1))



## Noticias Cortas

### Curso en el CIME León

El CIME León organizó el 23 de abril con el Instituto Tecnológico de León el curso: Plantas Eléctricas módulo III: Tableros de Transferencia, con el Instructor: Ing. Ismael Estrada Rivera, donde se resolvieron muchas dudas.



## Asamblea Anual del CIME León

El 29 de abril en el Hotel La Estancia se celebró la Asamblea Anual General donde el Consejo anterior rindió su informe de actividades, y el Consejo Directivo entrante rindió protesta y el Ing. Jorge León Guerra, nuevo Presidente, presentó su plan de trabajo. ¡En horabuena!



## Fallece D. Germán Muñoz

El empresario leonés y principal comerciante en el ramo eléctrico Sr. Germán Humberto Muñoz Hernández falleció el viernes 15 de abril del 2016, a los 77 años de edad.

Nació el 10 de mayo de 1938; sus padres, don Salvador Muñoz Orozco y doña Josefina Hernández. Fue el segundo de ocho hermanos y estudió en el Instituto Lux.

De jovencito, Germán Humberto trabajó en Casa Muñoz Hermanos, propiedad de su tío José Muñoz Ferro. El negocio se localizaba en un pequeño local en la primera calle de Madero y fue el primero especializado en la venta de todo tipo de productos eléctricos.

Años después fundó Materiales Eléctricos Muñoz, S.A. (MEMUSA), que se localizaba en un edificio, en el Blvd. López Mateos, entre Aquiles Serdán y 20 de enero. Posteriormente fundó una empresa constructora con sede en uno de los pisos superiores.

Fue un entusiasta socio e impulsor de la Cámara de Comercio de León.

Junto con 10 socios, entre ellos Luis Fernando Gómez Velázquez, construyó centros comerciales, "Siempre estaba dispuesto a todo. Fue un gran emprendedor. Llevamos a cabo el proyecto de Plaza San Miguel. Nos fue mal a todos, pues perdimos nuestro capital, pero nunca reprochaba nada, seguía adelante", compartió Luis Fernando.

La familia de Germán Humberto está consternada porque el empresario gozaba de buena salud y de la vida. El viernes tuvo presión alta y poco después de las dos de la tarde, falleció.

Descanse en paz Germán.

Con datos del periódico AM de León. [www.am.com.mx](http://www.am.com.mx)

## Cambio de Consejo en el CIME A. C.

Felicitamos al Ing. Rafael Julio César Contreras Borrayo como nuevo Presidente del Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas, A. C.

## Acertijos

### **Respuesta al problema de hijo y su padre**

Al principio este problema pone fuera de control a cualquier persona, pero es fácil recordar que si la persona mayor no es el padre de la menor, entonces debe ser la madre.... Es hijo de los dos...

### **Nuevo Problema:**

Ahora veamos un problema sumamente sencillo para nosotros los Ingenieros.

Vamos a suponer que por algún motivo se encuentra con que dejó en casa cualquier tipo de calculadora, y que necesita hacer algunos cálculos.

Suponemos que necesita elevar al cuadrado uno o varios de los siguientes números:

11, 12, 13, 14, ... ..

21, 22, 23, 24, ... ..

31, 32, 33, 34, ... ..

... ..

101, 102, 103, 104, ... ..

Etc... etc...

¿Qué procedimiento utilizaría para encontrar la o las respuestas?

## Historia de la Ingeniería

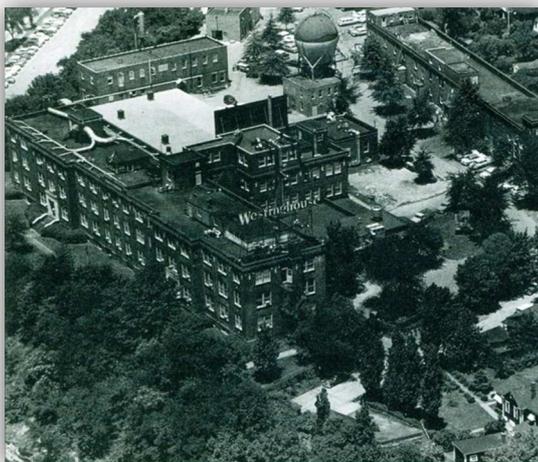
### El Laboratorio de Investigación de Westinghouse.

En 1916 la empresa *Westinghouse Electric Manufacturing Co* era una de los fabricantes de equipo eléctrico más grandes en el mundo. Su crecimiento, al igual que otras empresas del ramo, era asombroso.

Pero la empresa no solamente se preocupaba por crecer, Otra de sus preocupaciones era ofrecer los mejores equipos eléctricos que se distinguieran por su calidad, a la vez que investigar y desarrollar nuevos materiales y productos. Para ello decidieron fundar el "*Westinghouse Research Laboratory*".

Para edificar el laboratorio, y como las operaciones principales de la empresa, así como sus oficinas corporativas estaban en el área de Pittsburgh, PA, en los Estados Unidos, se decidió por un terreno llamado Forest Hills, al lado de Ardmore Bulevar, entre la ciudad de Pittsburgh propiamente y su principal fábrica en East Pittsburgh. Con estos laboratorios la Westinghouse fue una de las primeras empresas industriales que construyeron sus laboratorios de investigación con una base científica, e independientes de las operaciones diarias, como se hacía hasta entonces.

El edificio contaba con instalaciones flexibles para electricidad, agua, gas, aire comprimido y vacío, tal que aun las áreas de investigación tenían muros móviles, y podían ampliarse o reducirse según las necesidades del proyecto, lo cual fue una innovación en su tiempo. La selección del personal se hizo con mucho cuidado, y para 1918 se tenían 35 personas dedicadas a la investigación, de las cuales 9 tenían grado de Doctorado. Hay que mencionar al Sr. Stephen Timoshenko, autor de libros de mecánica que algunos de nosotros tuvimos de texto o consulta.



Este laboratorio fue de gran utilidad durante la Primera Guerra Mundial, con proyectos que incluyeron mejoras a los cañones para evitar el desgaste interno, hasta desarrollo de nuevas máscaras anti-gas.

Mencionaremos algunos de las investigaciones exitosas en esos Laboratorios de Forest Hills.

Mejoras en los aceros ferromagnéticos para transformadores, motores y generadores en cooperación con la acerera American Rolling Mill Co, que dieron origen a los llamados Hyersil e Hypernik, usados por muchos años en equipo eléctrico, de magníficas cualidades para su tiempo. También se desarrolló el Cuppalloy, aleación de cobre con propiedades parecidas a las del acero, y el Refractalloy y el Discalloy, materiales para alta temperatura que contribuyeron a la realización de turbinas de alta temperatura, y posteriormente a las turbinas de gas.

Desarrollo de las descargas eléctricas en gases, que condujo a su aplicación en apartarrayos, como ahora los conocemos.

Control del arco producido al abrir los interruptores "Delon", que condujo a la invención de los interruptores termomagnéticos para baja tensión, y a los interruptores de potencia en muy altas tensiones.

Invención y desarrollo del "Ignitron", rectificador para convertir CA en CD, del Sr. Joseph Slepian, y su aplicación en la producción de aluminio en gran escala.

Para la electrónica de ese tiempo, los laboratorios de Forest Hills desarrollaron bulbos con calentamiento del filamento en corriente alterna, con lo que se desarrolló la industria de la radio comercial. Antes se usaban solo bulbos alimentados por una batería. Habrá que recordar que al final de los años 1920, la empresa RCA formaba parte del grupo Westinghouse, y ésta empresa fue propietaria de la estación KDKA, pionera de la radiodifusión en Pittsburgh, PA. Durante su estancia en estos laboratorios, el ruso Vladimir Zworykin inventor del Iconoscopio, demostró la posibilidad de la televisión, en 1929.

El Sr. Ross Kilgore fabricó un magnetrón de su invención, con el que logró comunicación por micro ondas entre los laboratorios y la planta en East Pittsburgh. El magnetrón actualmente se usa en los hornos de micro ondas.

Por 1930 se inventó el Facsimile, posteriormente llamado "Fax", que en su desarrollo original estaba dirigido a maniobras de la Fuerza Aérea, en California.

Poco después, en los laboratorios inventaron el Precipitron, que ionizaba las partículas finas, como el polvo, para eliminarlas del aire. Se usaron en la industria del cemento.

Durante la Segunda Guerra Mundial, se inventó un giroscopio, originalmente destinado a estabilizar los cañones de los tanques, al desplazarse por terrenos abruptos, y que mucho muy mejorado se usa actualmente en algunos equipos.

Después de la guerra, y siguiendo a los alemanes, en estos laboratorios se desarrolló la primera turbina de gas en los Estados Unidos. Era de flujo axial, y mantuvo a la empresa Westinghouse como uno de los mejores fabricantes del mundo, en estas máquinas.

Uno de los éxitos de estos laboratorios que perdura hasta nuestros días, es el conocimiento del átomo. Para ello, desde por 1935 se comenzaron a construir aceleradores de partículas ionizadas, cada vez más grandes, para conocer la estructura del átomo. Los llamaron "atom smasher". El más grande, de poco más de 15 metros de altura, se ve al centro de la foto

aérea mostrada arriba. (En el 2016, la esfera aún existe, pero tirada en el suelo).

Estos estudios de la energía nuclear, originaron un contrato con la Marina de los Estados Unidos, para la construcción del primer submarino nuclear, El Nautilus, que fue un éxito en su tiempo. Los estudios también sirvieron para el desarrollo de las primeras plantas eléctricas de energía nuclear.

En 1956, y debido a la falta de espacio, se construyeron nuevos Laboratorios para Westinghouse en un lugar denominado Churchill, al este de Pittsburgh, como a 20 kilómetros, con foto inmediatamente abajo, tomada en 1956, aun con una parte en construcción. En la actualidad tiene del orden de 8 edificios, con unos 100 000 metros cuadrados de espacio.



Los laboratorios originales de la Westinghouse en Forest Hills, a pesar del cambio en 1956 siguieron ocupándose para pruebas, y algunos desarrollos, esto hasta 1996, El edificio aún existe, ya que desde 1986 fue declarado Monumento Histórico por la American Society for Metals.

Con information de:

John W. Coltman.-The Westinghouse Research Laboratory-In Memoriam.-IEEE Industry Applications Magazine.- Vol. 10 No. 6, Noviembre / Diciembre 2004.

## Calendario de Eventos

### Expo Mi Pyme Guanajuato

**18 de mayo** en Inforum Irapuato, Guanajuato. Es un evento sin costo, donde habrá conferencias y exposición de productos y servicios.

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

## En la Red

### Diario Oficial de la Federación

**26 de abril de 2016.** Declaratoria de vigencia de la norma NMX-J-SAA-50002-ANCE-IMNC-2015. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS-REQUISITOS CON ORIENTACIÓN PARA SU USO