

# 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. Olga de la Luz Hernández Rodríguez](#) - Presidente XI Consejo Directivo. CIMELEON

[Ing. Mariano Jiménez Hurtado](#) Presidente XII Consejo Directivo CIME-AGS

[Ing. Roberto Ruelas Gómez](#) Editor

## CONTENIDO

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

## INDICE GENERAL



Aguascalientes, Ags. y León, Gto., a 30 de Julio de 2014

## Editorial

### RESUMEN DE ACTIVIDADES

El pasado día 1 de Julio – Día del Ingeniero – en México, D.F., se llevó a cabo la toma de Protesta XVII Comisión Ejecutiva de la Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros AC (UMAI), presidida por el Ing. Gustavo Arvizu Lara.



Consejo Consultivo Obras Públicas (CCOP).- Se presenta al Ing. Francisco Rivera como el actual Coordinador de la comisión MIXTA CMIC-DGOPM de León. Elabora el comité Mixto de Alumbrado Público-CMIC el calendario de actividades al mes de diciembre del año actual. Se entregó lista actualizada de los colegiados del CIMELeón ante CCOP.

Consejo Coordinador Colegios de Profesionistas.- Se realizó la toma de protesta del nuevo Consejo Directivo Presidida por la Dra. Laura Patricia Muñoz Galindo, en el cual participamos con Vocafías.

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

## Enseñanza en la Ingeniería

### Trabajo en equipo

Hace unos días con motivo del fin de curso de una Escuela Preparatoria, dejaron a los alumnos hacer un "trabajo final". Para ello, y como es costumbre en estos casos, la regla principal era de que los trabajos presentados fueran diferentes, es decir, que no fueran "copiados".

Los alumnos, y como es natural en estos casos, estudiaron en grupos, es decir, se juntaron los amigos a estudiar. Alguno de ellos estaba tomando notas de lo que entendían de lo estudiado para hacer el "reporte".

Al hacer cada uno su "trabajo" tomado de las notas del grupo, sí hubo problemas, pues casi todos coincidieron en lo escrito, cuando menos en el orden de presentación. No sabemos cómo le hará el maestro para calificar.

Somos de la opinión que en México no se enseña a los alumnos de años superiores a trabajar en "equipo". A los niños de pre-primaria siempre se les enseña en conjunto, pero al pasar los años, se exige cada vez más trabajos individuales, olvidando también dar educación para trabajar en grupo o por equipos.

Luego nosotros los Ingenieros nos quejamos que los nuevos ingenieros no saben trabajar en equipo.

## Ingeniería Mecánica

### Tren nuevo en México

Nos hemos enterado que el pasado 23 de Mayo salió de Toledo, Ohio, en los Estados Unidos de un primer tren, un poco fuera de lo común. Se trata de un tren con un cargamento de automóviles de exportación de los Estados Unidos al Puerto de Lázaro Cárdenas, en México, rumbo a los mercados asiáticos.

El tren solo tiene 48 carros (vagones), pero de 44 metros de largo cada uno, (145 pies), lo que da un total de 2116 metros, poco más de dos kilómetros. Cada carro mide un poco más de 6 metros de alto, y pueden transportar 24 a 26 automóviles cada uno, en tres niveles.

Los carros comunes tienen 27 metros de largo, 5.77 metros de alto, y solo pueden transportar de 10 a 15 carros, ya sea en dos o tres niveles.

Por otro lado, en los Estados Unidos solo hay 1600 de estos carros, de los cuales 363 son propiedad de la Kansas City Southern, empresa matriz de la Kansas City Southern de México, línea de Laredo, Tamps. al Puerto Lázaro Cárdenas, Mich.

No se dió a conocer la periodicidad para correr este tren. Nosotros suponemos será según se necesite, según las ventas y la disponibilidad de barcos para transporte de automóviles.

## Ingeniería Eléctrica

### Nueva Planta Hidroeléctrica de 9.7 MW.

Esta vez vamos a escribir de la planta Choloma, cerca de la ciudad de Senahu, en las Montañas Santa Cruz, en el Departamento de Alta Verapaz, en Guatemala, propiedad de la empresa Hidroeléctrica Choloma, S.A., y actualmente ya en operación comercial.

Nuestros lectores y amigos se preguntarán qué tiene de raro una planta hidro de 9.7 MW, cuando en otras partes se tienen plantas hasta de varios GW. Presentamos una descripción breve:

La planta está alimentada por el agua de un pequeño río que tiene agua todo el año. Pero el agua solo es suficiente para unos 3-4 MW, lo que hacía incosteable la inversión. Pero hasta una distancia de unos 6 kilómetros hay otros seis pequeños ríos también de bajo caudal, pero que en conjunto tienen agua suficiente para dar 9.7 MW por varias horas de pico, y más baja potencia el resto del tiempo, suficiente para recuperar la inversión.

Se construyeron pequeñas represas para recoger el agua de cada río, y se instaló un tubo colector, parte de 60 y parte de 120 centímetros de diámetro, en polietileno HD. Esta tubería descarga en un tanque de acero soldado de 60 metros de diámetro, 11 metros de alto y una capacidad de 20 000 metros cúbicos de agua. Se construyó en acero porque la consistencia del terreno no garantizaba la estabilidad de un tanque de concreto, que hubiera sido deseable.



Tanque de almacenamiento y reposo con Planta Choloma, en Guatemala.

El agua almacenada es suficiente para operar la planta las 24 horas del día en la temporada de lluvias, y 4 horas diarias a plena capacidad para el pico, en la temporada de secas.

La tubería de caída de acero es de 1.05 mts de diámetro (42 pulgadas) y mide 2 950 metros de largo para dar una caída de 460 metros.



Turbina Pelton de la Planta Choloma, en Guatemala.

En la planta existe una turbina Pelton de dos chiflones, con la capacidad necesaria para dar 9.7 MW eléctricos. La subestación conecta la planta a la red de 69 KV en el área.



Cuarto de control de la Planta Choloma, Guatemala.

El control de la planta está diseñado para operar automáticamente con comandos a distancia, y aún es posible operarla a control remoto desde las oficinas de la empresa proyectista en los Estados Unidos.

El costo total del proyecto fue de 25 millones de dólares. El sistema para recolectar el agua, seis pequeñas represas y la tubería, hicieron redituable la inversión.

## Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

### Pan por computadora

En nuestro boletín No. 178 correspondiente a Enero del 2013, escribimos sobre una bicicleta fabricada por el método de depositar resina por capas, en que la computadora tiene un programa para solidificar resina en planos de corte, pudiendo hacer estructuras complicadas que serían muy difíciles de hacer por otro método. Esta solución ya tiene varios años.

Pero ahora nos hemos encontrado un fabricante que utiliza este mismo método para hacer pan. Sí... no nos equivocamos, repetimos; para hacer PAN y dulces.



Según creemos, el programa en general de computación ha sido adaptado en lo particular para que mediante una máquina adecuada, (bueno... como una impresora en 3D), depositar trozos de masa para pan, tal que la figura volumétrica resultante sea más o menos complicada. Este mismo procedimiento se usa para fabricar dulces, como los que se muestran en la foto inmediatamente arriba. Nosotros creemos que pudiera usarse para muchos otros procesos en manufactura.



Ahora viene una pregunta para nuestros lectores: ¿Recuerdan los buñuelos, como los de la foto arriba? Bueno pues también puede hacerlos la máquina con impresora en 3-D, Nuestro comentario para los buñuelos es que es mucha máquina y preferimos el método tradicional. No dudamos que en un futuro más o menos cercano nos presenten "conchas" de pan hechas con esta máquina.

<http://www.naturalmachines.com/press-kit/>

## Normatividad

### NOM-002-SECRE-2010

**NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural (cancela y sustituye a la NOM-002-SECRE-2003, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural).**

---

**5.4** No se permite la instalación de tuberías en cubos o casetas de elevadores, tiros de chimenea, lugares que atraviesen cisternas, segundos sótanos e inferiores, registros y conductos para servicios eléctricos o electrónicos, ni en el interior de juntas constructivas.

**7.2.12** Las tuberías de gas deben quedar separadas de otros servicios conducidos mediante tuberías, racks o cables por una distancia mínima de 2 cm, con conductores eléctricos con aislamiento con una distancia mínima de 3 cm y con tuberías que conduzcan fluidos corrosivos o de alta temperatura con una distancia mínima de 5 cm. Las tuberías de gas no deben cruzar atmósferas corrosivas sin protecciones adicionales.

## Energías Renovables y Otras Tecnologías

### Plantas portátiles de Energía Solar

Lo que vamos a relatar ya era esperado en cierto modo, pero de todas formas su anuncio nos tomó por sorpresa. Se trata de una empresa que fabrica plantas de energía solar portátiles, o sea que se pueden llevar a casi cualquier lugar que reúna las condiciones adecuadas para su funcionamiento, instalarlas por un tiempo, y luego desmanteladas y llevadas probablemente a otro sitio.



Planta solar portátil en prueba en la fábrica.

En la foto inmediatamente arriba, se muestra una de las plantas en prueba en la fábrica. Se observa los paneles a la izquierda, y los controles y una pequeña oficina a la derecha. Según parece, las baterías están en el piso, según creemos es por estabilidad, debido a su mayor peso comparado con el

demás equipo.

Todo se puede guardar en un pequeño contenedor para su traslado, y fácil armado en el lugar requerido. En el anuncio que hemos visto dice que la idea original fue en las necesidades del ejército de los Estados Unidos.

No pudimos investigar el costo de una planta de este tipo. Creemos que es elevado, pero debemos considerar que la "energía eléctrica será más cara precisamente en el lugar en que no la hay".

## Noticias Cortas Este boletín.

En el número anterior de este nuestro Boletín Electrónico En Contacto, correspondiente al mes de Junio del 2014 ¡oo...ootra vez! tuvimos un error que amablemente nos hicieron notar nuestros lectores. Fue en la sección "Historia de la Ingeniería", en la Biografía del Sr. Michael Osipovich Dolivo-Dobrovolski

Dice: "... murió el 25 de Agosto de 1891..."

Debe decir: "... murió el 15 de Noviembre de 1919..."

Sentimos mucho el error cometido, y rogamos el perdón de nuestros lectores. Por otra parte, como comentario, el 25 de Agosto de 1891 fue la fecha de presentación de la conducción eléctrica trifásica, como se menciona en la biografía.

## Burradas

Sin palabras



## Acertijos

### Respuesta al problema de representar el uno.

En este caso no tenemos más que recordar lo aprendido en las clases de álgebra, Una de ellas dice: "Toda cantidad elevada a la potencia cero es uno". Por lo tanto, y para darle un orden podemos escribir:

$$(123456789)^0 = 1.$$

Por otro lado, le ponemos paréntesis "para que se vea bonito", aunque no lo necesita.

### Nuevo Problema:

Como continuación a los acertijos, de representar un número haciendo operaciones con otro u otros y símbolos matemáticos, hacemos la siguiente pregunta: Cómo podemos tener un ocho teniendo tres sietes?

### Nuevo Problema:

Y ya que estamos sobre los dígitos, el acertijo de hoy es: ¿Cómo podemos escribir un número uno utilizando los diez dígitos del sistema decimal?

## Historia de la Ingeniería

### Ing. Alexandr Mozhaiski y la aviación.

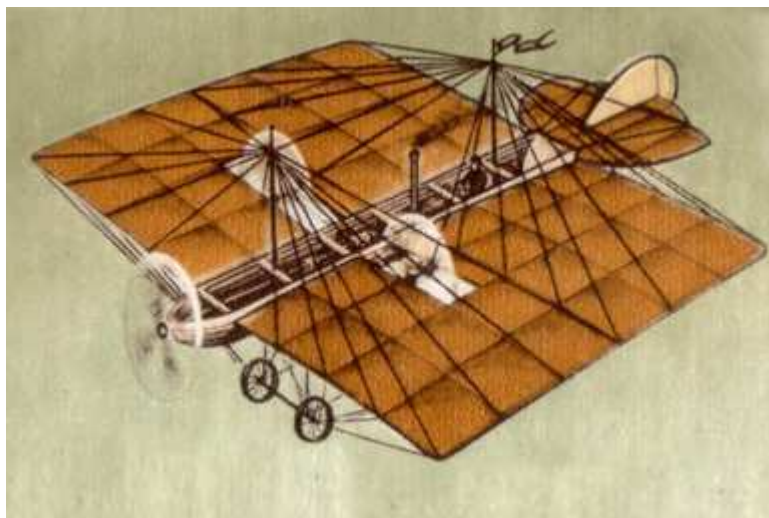
Como es común, todos los países actualmente tienen sus héroes, y en el caso de la tecnología, la exaltación en su propio país de los hombres destacados no son la excepción. En esta oportunidad presentaremos a nuestros lectores los experimentos del Sr. Alexandr Mozhaiski de nacionalidad rusa. Como se habla muy poco sobre estos hechos, que nosotros tampoco conocíamos, hemos preferido copiar íntegra su biografía, copiada del sitio de internet mencionado al final.

---

“”El 20 de julio de 1882 en la localidad Krásnoye Seló en las proximidades de San Petersburgo despegó el primer avión, construido bajo la dirección del inventor ruso Alexandr Mozhaiski (1825-1890). Este aparato, que posteriormente fue patentado por su autor, tenía todos los rasgos de un avión moderno. Pero los padres de la aviación se consideran inventores de otros países.

Alexandr Mozhaiski, hijo de un almirante de la Armada rusa, se graduó en el Cuerpo de Cadetes de la Marina. Sin embargo, durante toda su carrera en el mar el inventor estuvo interesado solo en los aparatos voladores. Ya en 1855 Mozhaiski empezó a hacer observaciones de los vuelos de las aves y de las cometas (volantines), sistematizando los conocimientos sobre el empuje y el arrastre atmosférico de los objetos en el aire.

Sin embargo, el marino pudo dedicarse a su afición solamente cuando se retiró del servicio militar. Según sus cohetáneos, en 1876 Mozhaiski, realizó dos vuelos por medio de grandes cometas capaces de arrastrar a un hombre. Además de experimentos con estos elementos, trabajó en la creación de los modelos de su futuro avión, y en septiembre de 1876 el primer avión del mundo se presentó al público.



Este modelo consistía de una lancha (fuselaje) a la que se sujetaba un ala (superficie portadora). El empuje lo facilitaban tres hélices, una de las cuales estaba situada en la proa de la lancha, y las otras dos en unas ranuras especiales en el ala. Las hélices se ponían en marcha con una espiral de reloj. Para el despegue y el aterrizaje el modelo disponía de cuatro ruedas bajo el fuselaje. El modelo realizaba vuelos estables a velocidad mayor de 5 metros por segundo y con una carga adicional aproximada de un kilogramo de peso.

Al elaborar un avión con fuselaje, Mozhaiski adelantó en más de 30 años a los constructores de Europa y América del Norte, donde la construcción de las aeronaves de ese tipo comenzó a finales de la primera década del siglo XX.

Al mismo tiempo, la idea de construir un avión capaz de amarrar apareció en 1913 por obra de otro ingeniero ruso, Dmitri Grigoróvich, quien creó el primer hidroplano a partir de una lancha.



Una comisión especial de expertos en ciencias asistió aquel día a los ensayos del primer avión. Entre los miembros de la comisión figuraba el famoso químico Dmitri Mendeléyev, quien se quedó entusiasmado por el invento y ofreció su apoyo para las siguientes investigaciones, considerando que estas podrían facilitar el avance de los conocimientos en el ámbito de la aerodinámica, entonces bastante escasos.

Después de la demostración exitosa de su invento, Mozhaiski prosiguió con la elaboración de su aparato volador a tamaño real. Pero, si el inventor había podido realizar los trabajos preliminares por cuenta propia, en este caso tuvo que solicitar financiamiento. Mozhaiski se dirigió a la Comisión por el uso de la Aeronáutica con Fines Militares y consiguió una inversión de 3000 rublos, una suma muy grande para aquel entonces. A principios de 1877 Mozhaiski presentó un programa de ensayos de los modelos del avión.

En el marco de los experimentos el inventor formuló una de las leyes fundamentales de la aerodinámica sobre la relación entre la velocidad y la sustentación 11 años antes de la publicación de trabajos similares.

Para los motores del avión el inventor pensó utilizar dos máquinas de vapor con una potencia total de 30 caballos de vapor. Una de las máquinas propulsaba la hélice tirante de proa; la otra, las dos hélices delanteras propulsoras. El aparato, según la idea de su creador, podía amarar ya que entonces el fuselaje tenía forma de barco. Además, estaba previsto instalar en el avión dispositivos de navegación y un visor de bombardeo, pues el vehículo se estaba construyendo con fines militares.

Para seguir con los experimentos, se necesitaban más recursos, pero otra comisión convocada para aprobar una inversión adicional rechazó de manera ignorante apoyar la construcción del aparato. A pesar de todos los cálculos y planos de la construcción presentados por Mozhaiski, le comentaron que habría sido mejor si su vehículo hubiera tenido alas móviles capaces de alterar de forma.

Mozhaiski tuvo que seguir construyendo el ingenio por cuenta propia. Para asegurarse de que su invento no se robara o vendiera al extranjero, en 1881 obtuvo la patente. Se le denegaron varias solicitudes de patrocinio financiero para su proyecto y el entusiasta tuvo que vender casi todo lo que tenía y pedir préstamos a sus familiares.

Para principios de 1882 el aparato estaba listo. El fuselaje era de madera y estaba cubierto de seda encolada. La envergadura de la nave era de unos 24 metros con una longitud de fuselaje de 15 metros, pesaba 950 kilos y tenía una carga útil de 300 kilogramos, mientras que la velocidad calculada del vuelo no superaba los 40 kilómetros por hora.

Durante el experimento realizado el 20 de julio de 1882, el avión pilotado por el ayudante de Alexandr Mozhaiski despegó y recorrió cierta distancia, pero perdió velocidad y aterrizó con complicaciones sufriendo daños en el ala. La comisión del Ministerio Militar concluyó que dos motores no eran suficientes para mantener la construcción en el aire. El inventor estaba de acuerdo y encargó una máquina de vapor adicional.

Alexandr Mozhaiski no pudo finalizar las mejoras de su avión. Murió en 1890, a la edad de 65 años. El aparato pasó varios años a cielo abierto, y luego fue desmantelado. Su hijo trató de vender los restos del avión al Gobierno ruso, pero no tuvo éxito.

En la década de 1970 en el Instituto Central de Estudios Aerodinámicos se realizaron cálculos para comprobar si el avión de Mozhaiski realmente habría podido volar, y resultó que sí. La máquina era capaz de volar de manera estable con tres motores. A Alexandr Mozhaiski le faltó muy poco para convertirse en el primer aviador de la historia””””.”

Biografía tomada de:

[http://rusopedia.rt.com/ciencia\\_y\\_tecnica/inventos/issue\\_201.html](http://rusopedia.rt.com/ciencia_y_tecnica/inventos/issue_201.html)

## Calendario de Eventos

### Curso/Taller sobre Cálculos de Cortocircuito bajo el método de kVA

El CIMELEON en el Hotel La Estancia organiza el curso práctico APLICACIÓN DEL MÉTODO DE KVA PARA CÁLCULO DE CORTO CIRCUITO: 3F, 1F-T Y 2F-T los días 1 y 2 de Agosto de 2014. Instructor: M. Ing. Roberto Ruelas Gómez. Informes: [info@cimeleon.org](mailto:info@cimeleon.org) y

#### TEMARIO

#### **I. INTRODUCCIÓN**

- 01. EFECTOS DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO
- 02.- INTRODUCCIÓN A LOS CÁLCULOS DE CORTOCIRCUITO

#### **II. CÁLCULO DE CORTOCIRCUITO**

- 03.- MÉTODOS DE CÁLCULO
  - GENERALIDADES
  - MÉTODO POR KVA
  - OTROS MÉTODOS
- 04.- EJEMPLOS DE CÁLCULOS 3F POR EL MÉTODO POR KVA
- 05.- EJEMPLOS DE CÁLCULOS FT POR EL MÉTODO POR KVA
- 06.- EJEMPLOS DE CÁLCULOS FFT POR EL MÉTODO POR KVA

#### **III. OTROS EJEMPLOS APLICANDO EL RESULTADO DEL CÁLCULO**

- 07.- APLICACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO (3F)
  - SELECCIÓN DE CONDUCTORES
  - SELECCIÓN DE PROTECCIONES
  - ARCO ELÉCTRICO
  - ESFUERZOS ELECTROMECAÑICOS
  - ARRANQUE DE MOTORES
  - COORDINACIÓN DE PROTECCIONES
- 08.- APLICACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE CORRIENTE DE FALLA A TIERRA (FT – FF2)
  - CÁLCULO DE MALLA DE TIERRA

## ElectriBajío

El 28 y 29 de agosto se efectuará el Cuarto Congreso ElectriBajío en León, Guanajuato, con la participación de ponencias de CFE (Sigla 03, Medidores de AutoGestión, Sisproter y Medición Remota), y de empresas patrocinadoras. La cita es en la Casa de Piedra. Más detalles en: [electribajio.com](http://electribajio.com)

**10° Congreso Nacional NOM-001-SEDE 2014**

Organizado por: CCNME Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas

**9 SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE LA ENERGIA 2014**

**27 y 28 DE AGOSTO DE 2014**  
**Centro BANAMEX**  
**Ciudad de México**

ANCE CÁRAMA

Conferencias del Congreso y Exposición abiertas al público sin costo.

## En la Red

*Fault Current Calculator* para Android e Iphone de Cooper Bussmann Inc

<http://www.cooperindustries.com/content/public/en/bussmann/electrical/resources/fc2.html>

## Diario Oficial de la Federación

### SECRETARIA DE ENERGIA 02 DE JULIO 2014

Respuesta a los comentarios recibidos al Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-001-ENER-2013, Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba, publicado el 6 de enero de 2014

Respuesta a los comentarios recibidos al Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-009-ENER-2013, Eficiencia energética en aislamientos térmicos industriales, publicado el 10 de julio de 2013

## SECRETARIA DE ENERGIA 29 DE JULIO 2014

Respuesta a los comentarios recibidos al Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE/ENER-2012, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución, publicado el 20 de febrero de 2013

---

### "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.

[www.cimeleon.org](http://www.cimeleon.org)

Tel/Fax +52.477.7168007    [info@cimeleon.org](mailto:info@cimeleon.org)