

# EN CONTACTO

VOLUMEN 20 NÚMERO 242

Aguascalientes, Ags. y León, Gto., a 31 de mayo del 2018

## Editorial

### REPORTE DE ACTIVIDADES CIME AGS.

**Jueves 3 de Mayo:** Asistencia al evento del día de la fraternidad en el Colegio de Ingeniero Civiles de Aguascalientes y toma de protesta Del Consejo Consultivo de la Construcción, en cual somos parte, Evento presidido por el C.P. Martin Orozco Sandoval Gobernador Constitucional del Estado de Aguascalientes

**Lunes 7 de Mayo:** se llevó cavo la reunión ordinaria del CIME AGS., además de tener la presentación de plática SOLUCIONES EN ENERGIA DE FRONIUS

**Viernes 11 de Mayo:** se llevó cavo la reunión ordinaria de trabajo con peritos del CIME AGS

**Sábado 12 de Mayo:** Reunión de sesión plenaria mensual de asociados en el Consejo Coordinador Empresarial de Aguascalientes

**Jueves 17 y viernes 18 de mayo:** Se asistió al congreso internacional del CIME VERACRUZ.



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

#### RESPONSABLES

Ing. Héctor R. Ramírez Pacas - Presidente  
XIII Consejo Directivo. CIMELEON

Ing. Eduardo Llamas Esparza  
Presidente XIV Consejo Directivo CIME-  
AGS

Ing. Roberto Ruelas Gómez  
Editor

Lcc. Andrea Viridiana Alba Verbana  
Composición

#### CONTENIDO

#### CONTENIDO

Editorial .....	1,2
Enseñanza en la Ingeniería.....	3
Ingeniería Mecánica .....	3,4
Ingeniería Eléctrica .....	5,6
Ingeniería Electrónica y Comunicaciones .....	6,7
Energías Renovables y Otras Tecnologías .....	7,8
Mujeres en la Ingeniería y la Ciencia ....	9
Normatividad Futura .....	10
Noticias Cortas .....	11,
Burradas.....	12
Acertijos .....	12
Historia de la Ingeniería .....	13,14,15
Calendario de Eventos.....	15,16
En la Red.....	16

**JAMES B. FRANCIS** *El inventor de la turbina hidráulica.*



**Sábado 19 de Mayo:** Se asistió a la segunda reunión general ordinaria de la FECIME En Veracruz

**Martes 22 de Mayo:** Se asistió al evento del FORO DE PARTICIPACION CIUDADANA Con candidatos DE COALICION POR MEXICO AL FRENTE (Diputados y Senadores) EN CMIC AGUASCALIENTES

**Miércoles 23 de Mayo:** Se asistió a la reunión ordinaria en el consejo consultivo de la construcción.

**Miércoles 23 de Mayo:** Se asistió al evento DEBATE CUDADANO CANDIDATOS A SENADORES POR AGUASCALIENTES

**Miércoles 23 de Mayo:** Se asistió al evento entrega del PREMIO BONAGENS para el Dr. Alfonso Pérez Romo en el Teatro y Primer Palacio de Gobierno, evento presidido por el C.P. Martin Orozco Sandoval Gobernador Constitucional del Estado de Aguascalientes

**Jueves 24 de Mayo:** Se Asistió al evento de Toma de protesta del nuevo presidente de CANADEVI Delegación Aguascalientes Arq. Antonio Rodríguez Mirelles, evento presidido por el C.P. Martin Orozco Sandoval Gobernador Constitucional del Estado de Aguascalientes

**Jueves 24 de Mayo:** Se asistió al evento DE PARTICIPACION CIUDADANA Con candidatos DE COALICION POR MEXICO AL FRENTE (Diputados y Senadores) Organizado por CANIETI AGUASCALIENTES

**Miércoles 30 de Mayo:** Se asistió a la reunión Extraordinaria en el consejo consultivo de la construcción

**Miércoles 30 de Mayo:** Se asistió a la puesta en marcha de la primera etapa del distribuidor vial en la carretera 45 Norte evento presidido por el C.P. Martin Orozco Sandoval Gobernador Constitucional del Estado de Aguascalientes

**Miércoles 30 de Mayo:** Se asistió al evento DEBATE CUDADANO CANDIDATOS A DIPUTADOS FEDERALES POR AGUASCALIENTES

**Ing. Eduardo Llamas Esparza**  
**Presidente XIV Consejo Directivo**

## Enseñanza en la Ingeniería

Continuamos con el tema propuesto en el número anterior: Las personas, maestros o alumnos de nuestros años de estudio, que recordamos (o recordaremos), después de unos 20 años de egresados.

Veamos primero a los compañeros alumnos:

Recordamos en primer lugar aquellos alumnos compañeros que fueron nuestros amigos, muchos de los cuales aún lo siguen siendo. Los recordamos porque prácticamente teníamos los mismos gustos, las mismas aficiones, compartíamos ideas, y hasta estudiábamos juntos. Es interesante hacer notar que el número siempre es del orden de dos o tres compañeros, que conocemos con sus nombres y apellidos, y en muchos casos, hasta de sus familiares.

También recordamos a los mejores alumnos, a los más aplicados, a los que obtenían las mejores calificaciones, a los más brillantes, y en algunas ocasiones, con los que competíamos en clase. En muchos casos conocemos su trayectoria a través de los años, y hasta sabemos dónde se encuentran. Casi siempre los conocemos de nombre y apellido, pero no a sus familiares.

Por último, recordamos a los últimos de la clase, los de peores calificaciones, los que en pocos casos lograron terminar sus estudios, al final con mucho esfuerzo y dedicación. Por lo general les conocemos sus apodos, y nos preguntamos ¿Cómo se llamaba “el xxxx”? que estaba en tal mas cual grado, y luego recordamos alguna anécdota con El en primer actor. Por lo general estos compañeros se nos pierden con el transcurso de los años.

De un grupo del orden de veinte alumnos: ¿Cuántos recordamos? Quizá unos seis.... Y los demás... con el tiempo se nos olvidan y no volvemos a saber de Ellos.

Hacemos nuevamente la pregunta: ¿Cómo fueron o son tus relaciones con tus compañeros, (de estudios o Colegiados) te recordarán dentro de unos veinte años?

## Ingeniería Mecánica Rehabilitan Ferrocarril

Nos hemos encontrado en Internet una noticia que en estos tiempos es un poco rara. Se trata de la rehabilitación una parte de la línea de Ferrocarril South Orient Rail Line, que estuvo planeado de unir desde los estados del Este de los Estados Unidos (EEUU), hasta Guaymas, Son que se consideraba estratégica. La parte en rehabilitación va de San Angelo, Tx, hasta la frontera en México en Presidio, Tx – Ojinaga, Chih.

Este ferrocarril estuvo en servicio, pero hace algunos años se quemó el puente de madera que existía sobre el Rio Bravo, y como el ferrocarril había perdido importancia, ni el gobierno de los EEUU ni el de México insistieron en repararlo. Por el lado de los EEUU fue vendido a

un particular y luego lo tomó el Texas Department of Transportation (TxDoT). Por el lado mexicano lo tiene concesionado Ferrocarriles Mexicanos (Ferromex), con poco o nulo servicio.



Foto de la máquina que cambia durmientes.

Por el lado de EEUU el servicio y la carga aumentó. Del año 2001 al 2009 se manejaron 2031 carros cargados, con personal en el ferrocarril de solo ocho personas, en el 2017 se tuvieron 43 737 carros cargados que necesitaron 63 personas, y el intercambio con otros ferrocarriles fue de 20 565 carros.

También el TxDoT pretende hacer un nuevo puente internacional Presidio-Ojinaga, que es uno de los cinco puentes internacionales de ferrocarril, que cruzan la frontera México-Estados Unidos. Para ello, ya se han puesto con contacto con Ferromex, así como con las autoridades mexicanas para lograr una rehabilitación del puente del lado mexicano como del resto de la línea.

Por el lado de los Estados Unidos, el ferrocarril, de 626 Km (391 millas) esta arrendado a la empresa Texas Pacific Transportation para su operación por un periodo de 40 años. Con la rehabilitación se espera poder aumentar la velocidad de los trenes de unos 15 Km /hora a unos 35 Km/hora. También ayudará a descongestionar los otros cruces fronterizos.

El dinero necesario procede del TxDoT y del Gobierno Federal garantizado con el plan denominado Fastlane.

Con información de:

Cindy Riley, CEG Correspondent, West edition No. 7 - Wed. March 28, 2018,

## Ingeniería Eléctrica

### Planta Hidroeléctrica en los Andes

Nos hemos encontrado en internet datos sobre la construcción de una planta hidroeléctrica en los Andes, en Perú. Creemos que es de interés comentarla a nuestros lectores.

El artículo es de los Srs. José Alvoeiro Director del proyecto y Carlos Calderaro, Director Comercial de WaterPower and Dams, en la empresa Santec. El artículo completo puede verse en: <https://www.power-eng.com/articles/print/volume-122/issue-3/features/conveying-water-in-steep-heights.html>

Como antecedentes, por el año 2007 en Perú se tenía un crecimiento en el consumo de energía eléctrica del orden de un 6 por ciento, por lo que se pronosticaba una deficiencia del servicio en el corto plazo.

La empresa minera Buenaventura, posee una mina a unos 130 kilómetros al este de Lima, la capital de Perú. También notaba la necesidad de asegurar su abastecimiento de energía tomada en parte de la red pública. Decidió construir una planta hidroeléctrica utilizando las aguas del Rio Pallca, no demasiado lejos de la mina, pero con una topografía del terreno muy desfavorable, y un solo camino de acceso a la mina.

El proyecto final consistió en la construcción de una presa de desvío con una cortina de 40 metros de alto y 205 metros de largo, con vertedor de demasías de 12 metros, que durante la operación puede contener unos 543 000 metros cúbicos de agua. La represa está a 4100 m.s.n.m (metros sobre nivel del mar). Está construida de concreto del tipo “gravedad”.

Se construyó un camino de un solo carril para la construcción de la presa y el túnel debido a lo difícil del terreno y se estableció un sistema de radio exclusivo para su operación. Los caminos de acceso al lugar de la planta generadora se tuvieron que reconstruir, para el transporte seguro del equipo.

Para la construcción, y debido a la altura del trabajo, el personal cada vez se hacía pasar un reconocimiento médico, y aun así, cuando la labor a desarrollar era intensa, los periodos de trabajo se tuvieron que reducir en tiempo, pues el personal sentía la falta de oxígeno en el aire.



The penstock operates under a maximum design head of 800 m. Photo courtesy: Stantec

Inmediato a la obra de toma, se tiene un túnel de conducción a presión atmosférica. A la salida del túnel se tiene las compuertas de entrada al tubo de caída, con un desnivel de 712 metros, a una cota de 3351 m.s.n.m. La longitud total de la conducción es de 12 kilómetros.

El tubo de caída es de fierro soldado de calidad especial, pues a las placas se les dio un tratamiento térmico especial para aumentar su resistencia.

Se tuvieron muchos problemas con los anclajes para cambio de dirección de la tubería de caída, que son de concreto, debido a la calidad del terreno encontrado, a la alta pendiente y la dificultad para subir los materiales.

Cada turbina es Pelton, de eje vertical, directamente acoplada a su generador, de 47.8 MW, 55 MVA. La planta está conectada a la red de alta tensión en Perú.

Creemos que estos comentarios son de interés para nuestros lectores.

## Ingeniería Electrónica y Comunicaciones ¿Cómo enfriar los paneles fotovoltaicos?

Los paneles fotovoltaicos son más eficientes al estar más fríos, pero se están calentando al estar a la luz solar.

Investigadores en Stanford posiblemente han encontrado cómo resolver ese problema, como el de mejorar la eficiencia de enfriamiento de los actuales equipos de aire acondicionado, al desarrollar un material semejante al vidrio que permite que los equipos envíen su calor, a donde se note: al espacio exterior, sin requerir electricidad.



<https://news.stanford.edu/2017/09/04/sending-excess-heat-sky/>

## Energías Renovables y Otras Tecnologías

### Plástico reciclado en el campo

En la actualidad, en el año 2018, no nos imaginamos qué quede en un campo de batalla después que dos ejércitos trataron de destruirse mutuamente. Bueno, pues en un comunicado del Departamento de Defensa (DoD), de los Estados Unidos informa de la disposición de unos de esos residuos.

Según el DoD entre otros residuos, se cuenta una enorme cantidad de desechos de plástico, principalmente de PET de los diversos contenedores, y otros plásticos usados en las armas. El problema común, es que después de la batalla el ejército tiene que limpiar el campo, y disponer de la basura después de clasificarla.

Por otro lado, con mucha frecuencia existe equipo que no funciona debido a la falta de alguna pieza de refacción, lo que indudablemente es un grave inconveniente.

Los investigadores el Army Research Laboratory han propuesto la fabricación de refacciones en el campo con material reciclado de filamento de PET y/o otros materiales, usando las

máquinas de impresión 3D. También se propone la posible construcción de algunos artículos que se necesiten de urgencia para el ejército en el campo.

En los laboratorios se han hecho pruebas con el material reciclado por primera vez, encontrando que sus cualidades son tan buenas que puede usarse para fabricar piezas urgentes.

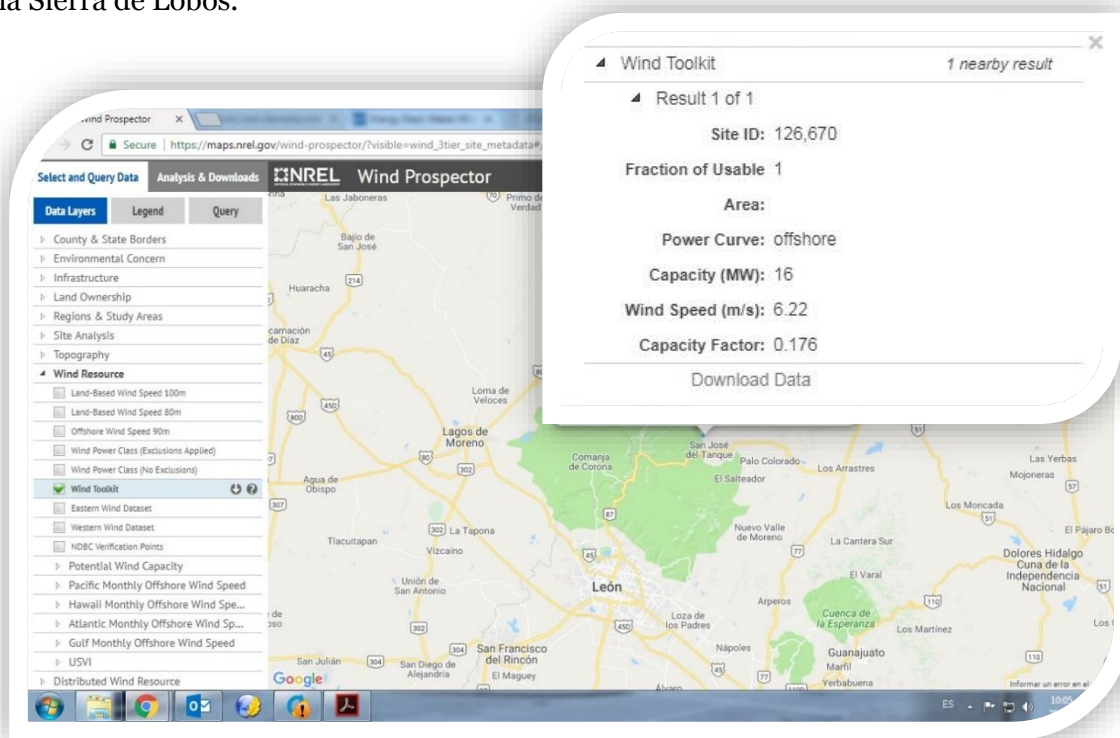
Los laboratorios ya tienen la encomienda de hacer un juego de los aparatos necesarios.

Con información de:

[http://www.machinedesign.com/3d-printing/army-explores-discarded-plastic-containers-feedstock-3d-printers?NL=MACD-001&Issue=MACD-001\\_20180406\\_MACD-001\\_410&sfvc4enews=42&cl=article\\_1\\_b&utm\\_rid=CPGo500000851473&utm\\_campaign=16364&utm\\_medium=email&elq2=7b3b75f5552a4412b52111da1dfdf3499](http://www.machinedesign.com/3d-printing/army-explores-discarded-plastic-containers-feedstock-3d-printers?NL=MACD-001&Issue=MACD-001_20180406_MACD-001_410&sfvc4enews=42&cl=article_1_b&utm_rid=CPGo500000851473&utm_campaign=16364&utm_medium=email&elq2=7b3b75f5552a4412b52111da1dfdf3499)

## Mapa y base de datos de potencial eólico

El Departamento de Energía de los Estados Unidos ha publicado una gran base de datos de prospección de potenciales eólicos, con algunos puntos sobre nuestro país. En la siguiente fotografía se aprecian los valores de San José del Tanque, población al norte de León, Gto., en la Sierra de Lobos.



La liga al Wind Integration National Dataset es: <https://maps.nrel.gov/wind-prospector/>



## Mujeres en la Ingeniería y la Ciencia

### Ada Lovelace

Nosotros creemos que siempre ha habido mujeres que destacan en las ciencias, principalmente las matemáticas, la química, etc. pero por motivos de costumbre, no se sabe mucho de ellas. Para confirmarlo, vamos a presentar una mujer del siglo XIX.

La Sra. Augusta Ada Byron nació en 1815 hija de Lord Byron y Anne Isabella. Baronesa de Bentworth, en Londres, Inglaterra. Su primera educación fue la que daba a las niñas nobles de su tiempo, pero desde muy pequeña demostró habilidad para las matemáticas, y así a los 17 años conoció a Lady Mary Sommerville, amistad que duró toda su vida. Posteriormente tuvo amistad con matemáticos incluido el Sr. Charles Babbage que llegó a ser su tutor, y así por su mediación tomó matemáticas avanzadas en la *London University*, donde el Sr. Babbage había presentado una máquina calculadora diferencial.

En la Universidad, su primer trabajo fue traducir un artículo sobre cálculos matemáticos del francés al inglés, al que además, Ella le añadió algunos comentarios muy acertados, que ocuparon tres veces más espacio que el artículo original. Fue publicado en el *English Science Journal*, en 1843.

El artículo describía como se le podía dar instrucciones a una máquina, una “máquina analítica”, entonces mecánica, para que pudiera interpretarlas, lo que ahora llamamos códigos. Por otra parte, inventó la forma de hacer instrucciones repetidas, lo que ahora llamamos “rutinas”, para iteración de resultados. Posteriormente escribió muchos artículos sobre matemáticas, que Ella nombró “notas”.

Su contribución a la teoría para construir máquinas calculadoras de funciones matemáticas, entonces mecánicas, fue muy amplia y fundamental, pero se guardó en secreto por las costumbres de la época, hasta que en 1953 sus notas fueron publicadas por el Sr. B. V. Bowden en un libro titulado *Faster than Thought: A Symposium of Digital Computing Machines*.

En 1980 el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en honor de la Sra. Ada Lovelace denominó a un programa de computadora ADA. En 1998 la *British Computer Society* creó en su honor la Medalla Lovelace y creó una sociedad de ayuda a estudiantes mujeres con gusto por las matemáticas. En la actualidad se le considera la primera programadora de la historia, al definir, por primera vez un lenguaje de programación en lo que ahora llamamos algoritmo.

En su vida privada, en 1835 la Sra. Lovelace casó con el Sr. William King, Earl of Lovelace, quien la apoyó en sus estudios e investigaciones científicas. Tuvieron tres hijos. La Sra. Lovelace murió en 1852.

## Normatividad Futura

### Cambios propuestos sobre etiquetas del ARC FLASH

**110-16(b) Equipo de Servicio.** En las unidades que no sean unidades de vivienda, además de los requisitos del inciso (a) anterior, deberá ponerse una etiqueta permanente en campo o en fábrica a equipos de servicio de 1200 amperes o más. La etiqueta deberá cumplir los requisitos de 110-21(b) y contener la siguiente información:

- Tensión nominal del sistema
- Corriente de falla disponible en los dispositivos de protección de sobrecorriente del equipo de servicio
- El tiempo restablecimiento de los dispositivos de protección contra sobrecorriente basados en la corriente de falla disponible en el equipo de servicio
- La fecha de aplicación de la etiqueta.

**706-7(d) Notificación.** Los medios de desconexión deben ser marcados de forma legible en campo. El marcado debe cumplir los requisitos de la sección 110-21(b) y deberá incluir lo siguiente:

- (1) Tensión nominal del sistema de almacenamiento de energía.
- (2) Corriente máxima de cortocircuito disponible derivada del sistema de almacenamiento de energía.
- (3) El tiempo de liberación asociado o la duración del arco basado en la corriente de cortocircuito disponible del sistema de almacenamiento de energía y el dispositivo de protección de sobrecorriente asociado, si aplicable.
- (4) Fecha de cuando se hicieron los cálculos.

**Excepción.** El etiquetado de (1) hasta (4) anteriores no será requerido si se instala una etiqueta de arco eléctrico de acuerdo con prácticas aceptables de la industria.

Tendremos que esperar unos meses a que se publique la NOM-001-SEDE-2018 para considerar estos cambios como definitivos; mientras tanto, tenemos que cooperar todos en la revisión del PROY-NOM-001-SEDE-2018 enviando a un servidor [r.ruelas-gomez@ieee.org](mailto:r.ruelas-gomez@ieee.org) sus comentarios u observaciones para que el documento sea lo más claro y correcto posible.

## Noticias Cortas

### Toma de Posesión Formal y Asamblea de la FECIME en Veracruz



#### **¡Nuestras felicitaciones al nuevo Consejo!**

Los resultados de la Asamblea Ordinaria pueden ser leídos en el acta:  
<http://www.fecime.org/actas/acta-15-02.pdf>

## Burradas

¿Cuántas violaciones a la NOM-001-SEDE-2012 se observan en esta acometida “verde”?



## Acertijos

### **Respuesta al problema de los límites matemáticos**

Veamos primero el límite superior: Si el número de lados del polígono regular inscrito  $n \rightarrow \infty$  sabemos que el polígono tiende al círculo, y su perímetro  $P$  es:

$$P = 2 \pi R, \quad \text{en que } R \text{ es el radio del círculo.}$$

Resolviendo en función del diámetro tenemos:

$$P = 3.1416... D, \quad \text{que sabemos es una de las constantes universales.}$$

Para el límite inferior, tenemos  $n \rightarrow 2$ , en que los dos lados se sobreponen y constituyen diámetros. El perímetro teórico es:

$$P \rightarrow 2 D, \quad \text{y como dato adicional, el área } A \rightarrow 0.$$

### **Nuevo Problema:**

Bien... Parece que ya hemos practicado suficiente los problemas sobre los polígonos regulares inscritos en un círculo, y de seguro ya los resuelven a la memoria, como lo planteamos en esta sección. Vamos ahora a cambiar pero ahora los círculos serán los que están inscritos dentro de polígonos regulares.

El primer problema: ¿Cuánto mide el perímetro de un hexágono regular que tiene inscrito un círculo, en función del diámetro?, ¿cuál es la relación con respecto al diámetro?

## Historia de la Ingeniería

### James B. Francis

Bien... pero ¿Quién fue el Sr. James Bicheno Francis? Y respondemos: Fue el inventor de la turbina hidráulica que ahora lleva su nombre, pues se denomina "Turbina Francis". Para los que no llevaron mecánica en su tiempo, les diremos que inventó una turbina que parece una flor apachurrada entre dos rodets, (los álabes y las placas laterales). También fue el inventor de una fórmula para medir el flujo en canales y vertedores hidráulicos. Continuamos.

El Sr. James Bichena Francis nació en South Leigh, cerca de Witney, Oxfordshire, Inglaterra el 18 de Mayo de 1815. Su gusto por la mecánica y la Ingeniería Civil empezó a la edad de 14 años, al empezar a trabajar como aprendiz de su padre, en los talleres del Puerto de *South Wales* y el ferrocarril *Por Craw*.

A la edad de 18 años decidió emigrar a los Estados Unidos, siguiendo la tendencia en esa época.

Al llegar a los Estados Unidos, ya como emigrado, comenzó a trabajar en Stonington, Conn, como ayudante del Sr. George Washington Whistler Jr, que trabajaba para el ferrocarril *New York and New Haven Railroad* como ingeniero. Para 1834 El Sr. Whistler emigró a Lowell, Mass, llevando consigo a James. En éste último lugar obtuvo un trabajo como dibujante en la empresa *Locks and Canals Co.* en la que el Sr. Whistler era el Jefe de Ingenieros.

En 1837 el Sr. Whistler fue contratado para trabajar en uno de los principales ferrocarriles en Rusia, dejando su puesto como Jefe de Ingenieros a James, a la vez que le vendió su casa en *Worthen Street* en la misma ciudad Lowell. En ese mismo año, James se casó con Sarah W. Brownell. Con quien tuvo seis hijos.

En 1841 la empresa para la que trabajaba inició un programa para conocer qué cantidad de agua usaba cada uno de sus usuarios, en su sistema de canales. El trabajo estuvo muy bien hecho y ejecutado, lo que le sirvió para ser nombrado, en 1845, Gerente de la empresa *Locks and Canals*.

Como Gerente e Ingeniero en Jefe de la empresa, tomó la responsabilidad de la construcción del *Northern Canal* y el *Moody Street Feeder*. Con estos dos canales se completó una red de unos 8 kilómetros para abastecer los molinos de la ciudad de Lowell, que fue la base para su desarrollo.

Por éste tiempo, 1850, también fue consultor de otras obras hidráulicas, entre las que se cuentan la construcción de la presa *Quaker Bridge Dam* en el *Croton River*,

para aumentar el abastecimiento de agua a la ciudad de Nueva York, y la construcción de la presa en *Saint Anthony Falls* en el Río Mississippi.

También por este tiempo, 1845, el Sr. Francis instaló el primer sistema de rociadores de agua para sistemas anti-fuego, con los rociadores y las tuberías en lo alto. Tenía el problema que usaba una sola válvula y en su operación inundaba todas las construcciones. Posteriormente se inventaron poner válvulas individuales para cada rociador.

En 1848 el Sr. Francis se asoció con el Sr. Uriah A. Boyden para mejorar una turbina inventada por este último, y que había demostrado en la ciudad de Lowell. El éxito de las modificaciones propuestas por el Sr. Francis fue tal que en la demostración se obtuvo un aumento en la potencia de salida del 98 por ciento. El Sr. Francis publicó los experimentos y sus resultados en "*Lowell Hydraulic Experiments*". La fama adquirida por el Sr. Francis ha perdurado hasta nuestros días con la Turbina Francis.



En la foto, turbina Francis moderna de 750 MW.

La importancia del invento de la Turbina Francis ha sido tal, que actualmente como 2/3 de la energía eléctrica de origen hidráulico en el mundo es generada en turbinas de este tipo.

Ejemplo de lo mencionado arriba, es las siguientes plantas hidroeléctricas:

*Älvkarleby Hydroelectric Power Station*, 1911, en Suecia; La presa Hoover 1936, Nevada/Arizona, en los Estados Unidos, 2,080 MW; Grand Coulee Dam 1942, en Washington, en los Estados Unidos, 6,809 MW; Jinping-I Dam 2013, en China,

3,600 MW; Robert-Bourassa generating station 1981, en Canadá - 5,616 MW; Itaipu Dam 1984, en Brasil/Paraguay, 14,000 MW; Three Georges Dam, en China, con 22 500 MW aún en construcción; Sistema Malpaso, Chiapas, México, 4800 MW.

Otros trabajos ejecutados por el Sr. Francis fueron: La construcción de compuertas a la entrada de los canales en la misma ciudad de Lowell, que evitó inundaciones en varias ocasiones. La última fue en el 2006 en que ya falló un de las compuertas y fueron reemplazadas por un sistema más moderno.

Otro sistema construido ahora en 1886 fue el estudio de la prevención de inundaciones del "Valley of Stone Brook" que fue publicado en co-autoría con los Srs. Eliot E. Clarke y Clemens Hershel, utilizado para evitar inundaciones en parte de la ciudad de Boston.

En 1886 fue nombrado parte de la comisión para investigar las causas de la ruptura de la presa *South Fork Dam*, en Johnstown, Pa, que provocó varios muertos.

Por 1880 como miembro de la *American Society of Civil Engineers (ASCE)*, publicó varios escritos sobre "métodos científicos" para probar máquinas hidráulicas. Fue presidente de la ASCE en 1880.

En 1883 publicó un método para calcular el "gasto" en canales y en vertederos de sección rectangular, en función de sus dimensiones y altura del agua. Este método aún se usa.

Dentro de otros trabajos del Sr. Francis se cuentan: La publicación de sus experimentos para usar columnas de fierro fundido en la construcción de edificios, denominada "*The Strength of Cast-iron Columns*".

El Sr. James B. Francis continuó en la empresa *Locks and Canals Co.* hasta su retiro en 1884 a la edad de 69 años, quedando solo como consultor. Su hijo James continuó como Jefe de Ingeniería en la empresa.

El Sr. James Bicheno Francis murió en Lowell el 18 de Septiembre de 1892.

Con información de:

From Wikipedia, the free encyclopedia

## Calendario de Eventos

### CURSO/TALLER: CAMBIOS PROPUESTOS EN EL PROY- NOM-001-SEDE-2018

**29 y 30 de junio del 2018.** Viernes 09:00 a 14:00 y 15:00 a 20:00 hrs, sábado 09:00 y 15:00 hrs. Instructor: Ing. Roberto Ruelas Gómez, para mayores informes en las Oficinas

Ignacio Zaragoza No. 413 Int 7 Zona Centro, Ags. tel. 449 236 1998, Cimeags.presi@gmail.com y tesoreriacimeags@gmail.com.

## En la Red

### **Megger: Insulation Testing Using Guard Terminal**

<http://electrical-engineering-portal.com/res/res4/Insulation-testing-using-guard-terminal.pdf>

### **Rotronic: Humidity Theory**

<https://www.rotronic.com/media/productattachments/files/e/b/ebook-1-humidity-theory.pdf>

---

**"La Ingeniería Mecánica Eléctrica para el Progreso de nuestra Patria"**

La Paz # 437. Col. Centro

37000 León, Guanajuato. MÉXICO.

Tel/Fax +52.477.7168007    Info @ cimeleon.org