



# **Boletín del Colegio de Ingenieros Militares** **"Tte. de Ings. Juan de la Barrera," A.C.**

**Año 03 No. 29**

**Julio - 2016**



## **DIA NACIONAL DEL INGENIERO**

**Primero de Julio**

**Nuestra Patria, "México", requiere de profesionistas comprometidos con ella, con un alto sentido de la ética profesional y el cumplimiento del deber.**

# ¿Qué es un Ingeniero?

Un soñador. Un innovador. Un investigador. Una persona capaz de resolver problemas. Un inventor. Un creador.

Todos son términos que describen acertadamente las características de un ingeniero.

Como ingeniero, tal vez desarrollemos la próxima generación del iPad o un dispositivo médico que ayude a los médicos a tratar una enfermedad, o una nave espacial que transporte seres humanos a Marte, o un sistema que pueda hacer llegar agua potable a una región subdesarrollada, o una nueva fuente de energía que sea sostenible y proporcione energía limpia, o un dispositivo que pueda detectar químicos y agentes tóxicos, o un edificio nuevo a prueba de terremotos.

Con fundamentos básicos de las matemáticas y las ciencias, los ingenieros aplicamos nuestros conocimientos técnicos para concebir, diseñar e implementar nuevos procesos, productos y sistemas que hacen posible nuestras vidas cotidianas.

Los ingenieros somos los que vamos a la vanguardia de la tecnología que a través de la innovación, la creatividad y el cambio prevenimos nuestra seguridad, salud, comodidad y recreación.

Contenido:		Página
<b>Editorial</b>		<b>3</b>
<b>Reseña gráfica del Día del Ingeniero</b>		<b>4</b>
<b>La Industria Textil Mexicana</b>		<b>5-7</b>
<b>Recordando al Ing. Heberto Castillo</b>		<b>8</b>
<b>Reflexiones en gráficas</b>		<b>9</b>
<b>La Industria Militar...</b>		<b>10-11</b>
<b>La escasez de agua, origen de conflictos bélicos para el siglo XXI</b>		<b>12</b>
<b>Miembros distinguidos de nuestro Colegio..</b>		<b>13</b>
<b>Estudios de Riesgo e Impacto Ambiental</b>		<b>14</b>
<b>Estudios básicos para la construcción de puentes</b>		<b>15-18</b>
<b>Solventan movilidad al nuevo aeropuerto</b>		<b>19-20</b>
<b>La Ingeniería Industrial en México</b>		<b>21-22</b>
<b>Ing. Ind. Agustín Núñez Fernández...</b>		<b>23</b>
<b>México de los recuerdos</b>		<b>24</b>



## “BOLETÍN DEL C. I. M.”

### Directorio

**Presidente:** Gral. Bgda. I.C. Samuel M. Jiménez Miguels.

**Vice-presidente:** Cap. 1° I.I. Mtro. en Ciencias. Rubén Bello Rivera.

**Secretario:** Mayor I.C. Mtro. en Ciencias. Juan José Martínez Vásquez

**Tesorero:** Cor.I.C. Adalberto Figueroa Palomino.

**Edición:** Cap.1° I.C. Manuel Lajud Malpica  
**Distribución Gratuita**

**Presa Salinillas N° 400**

**Col. Irrigación; Delg. Miguel Hidalgo**

**CP: 11500, México, D.F.**

[colegio.ingenieros.militares@gmail.com](mailto:colegio.ingenieros.militares@gmail.com)

El Consejo Directivo del Colegio de Ingenieros Militares, «Tte. de Ings. Juan de la Barrera», A.C. felicita a los ingenieros de México en su Día y muy en particular, a todos nuestros distinguidos ingenieros militares que le dan fortaleza a este gran país.

La ingeniería ha sido la base técnica más importante del desarrollo económico y mejoramiento social, en todo el territorio nacional.

La acción humana inició un cambio profundo cuando al crear y aplicar la ingeniería, favoreció la construcción de la infraestructura que respalda el progreso y el bienestar de nuestra sociedad, dando así cauce a su potencial como forjadora de un mundo mejor. Así lo es también para cualquier otro país en el mundo.

Desde el año de 1974, el Ing. Eugenio Méndez Docurro, entonces secretario de Comunicaciones y Transportes, propuso que «El Ingeniero Mexicano» recibiera en fecha fija e inamovible un reconocimiento por su amplia labor desarrollada a favor del desarrollo socioeconómico del país.

En ese contexto, fue el ingeniero Gustavo Otto Fritz de la Orta, encargado en ese tiempo del acervo histórico de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, quien sugirió que fuese el **1 de Julio**, por ser ese día, pero en el año de 1776, la fecha en que se expidiera la Real Cédula para la creación en México del Real Tribunal de la Minería, que auspició la fundación del centro de docencia e investigación, al que se denominó “Real Seminario de Minería”, y del cual surgieron los planes de estudios y los libros de las primeras escuelas de ingeniería del continente americano.

Después de muchas gestiones, entrevistas y acuerdos, tanto a nivel local como nacional, el **1 de julio de 1974** se celebró el “**DÍA NACIONAL DEL INGENIERO**”, con un brillante acto presidido por el Lic. Hugo Cervantes del Río, Secretario de la Presidencia llevando la representación del Presidente de la República, Lic. Luis Echeverría Álvarez; donde estuvieron presentes varios secretarios de estado, tales como el Ing. Eugenio Méndez Docurro, SCT, el Ing. Víctor Bravo Ahuja, SEP, el Ing. Leandro Rovirosa Wade, SRH, el Ing. Luis Enrique Bracamontes Gálvez SOP y otros.

Los profesionales de la ingeniería nos sustentamos de las ciencias, las humanidades y las artes; nos dedicamos a una multiplicidad de actividades que requieren el diseño, desarrollo y ejecución de proyectos complejos, que demandan de áreas del conocimiento como la ingeniería militar, la civil, la eléctrica, la química e industrial; y por las energías renovables, la nanotecnología, la biotecnología, la ingeniería ambiental y el desarrollo sustentable, entre muchas otras.

Así como a la actividad académica e investigación para lograr el mejoramiento social, ambiental y el bien común.

Por ello expresamos un profundo reconocimiento al talento, creatividad, compromiso social y contribución profesional de los ingenieros militares de nuestro Instituto Armado, cuya patriótica labor ha contribuido a la edificación del México que todos queremos.

**¡Felicidades Ingenieros de México!**

**El Consejo Directivo**

# Resena grafica de la celebracion del «Día del Ingeniero»



# La Industria Textil Mexicana

Abordar el tema de la industria textil en México, desde cualquiera de sus posibles aristas, implica adentrarse en uno de los sectores industriales que resultaron trascendentales para el desarrollo de sistema fabril del país, y sin embargo en la actualidad se encuentra en decadencia.

Consecuencia de su larga vida, la industria textil de México ha sido testigo y parte de diferentes acontecimientos que han influido sobre su comportamiento.

En este sentido, se puede decir que para entender su historia y comprender las condiciones en las que actualmente se encuentra, es necesario considerar aspectos relacionados con el entorno económico, político y social; lo relativo al aspecto tecnológico y lo relacionado con el proceso de gestión; aspectos que, por otro lado, se entrecruzan y que han dado lugar a un camino complejo y de altibajos que esta industria ha seguido.

Entre los años de la década de 1980 y los primeros años del siglo XXI, se puede afirmar que la trayectoria tecnológica de la Cadena fibras-textil-vestido de México (CFTV) sufrió la sacudida más fuerte de su historia, de la que, por desgracia, se tendrían resultados poco alentadores.

En el escenario tecnológico las innovaciones en las fibras químicas continuaron, así como las sobresalientes avances en el equipo para el diseño, debido a la incorporación de las TIC. Sin embargo, los cambios más significativos que modificaron radicalmente la trayectoria de la CFTV de México se dieron en el plano de la organización del comercio mundial; la transformación de la CFTV internacional pasó de ser una cadena de producción masiva estandarizada a una cadena de producción orientada por la moda, donde el diseño, las marcas y la confección se convirtieron en el eslabón más importante.

En el plano económico la globalización, la adopción del modelo neoliberal, los acuerdos comerciales y la incorporación de países como china a las redes del comercio internacional

Tales fenómenos se convirtieron en un paradigma tecno económico que modificó radicalmente las prácticas seguidas por la mayoría de las empresas pertenecientes a la CFTV de México.

Se generó un nuevo escenario tecnológico, económico y comercial que, al menos en el caso de la CFTV mexicana, la desintegró, dando por resultado que aquella industria que en la primera mitad del siglo XX fuera la base del desarrollo industrial del país, al llegar el siglo XXI se transformara en una industria en plena bancarrota.

La recuperación del mercado interno, lograr que el gobierno federal consiga los mayores beneficios para la industria textil en las negociaciones del Acuerdo de Asociación Transpacífico (TPP) y el combate a la ilegalidad (como el contrabando, la piratería, el ambulante y la entrada a nuestro territorio de productos extranjeros, sobre todo chinos, por debajo de su valor real), son los principales retos que enfrenta el sector textil.

La Cámara Nacional de la Industria Textil (Canaintex), ha manifestado que su gremio está insatisfecho con los resultados del programa de precios de referencia aplicado por el gobierno para frenar la entrada de mercancía proveniente del exterior a precios subvaluados.

Se ha referido a que la evasión por concepto de pago de aranceles e Impuesto al Valor Agregado (IVA) llegó hasta 20,000 millones de dólares (mdd) en la cadena textil-vestido.

Kalach Balas ha planteado que la situación del sector no va bien, "porque no ha podido aprovechar el potencial del mercado local", aunque para los próximos años esperan alcanzar un crecimiento de 3%, luego de que en 2012 fue de cero.

Indicó que las exportaciones del ramo ascienden a 6,200 mdd y las importaciones a 20,000 mdd, la mayoría procedentes de China, e ingresan por debajo de su valor real.

Las telas que más están entrando al país vía la subvaluación son sintéticas de poliéster, mezclilla y gabardina.

Otro de los grandes retos del sector en los últimos diez años, es conseguir una buena negociación en el Acuerdo Transpacífico de Cooperación Económica, también conocido como TPP

En ese sentido Vietnam es el país que más preocupa a la industria textil, porque no es una economía de mercado y presenta una gran influencia estatal.

Negociación.

México exporta alrededor de 6,200 mdd de textiles al año, mientras que Vietnam comercializa al mundo 31,500 mdd.

Además, Vietnam genera 2 millones 500,000 empleos en la cadena textil-confección, y nuestro país sólo 420,000.

Sin embargo no por eso la Cámara de la Industria Textil Mexicana le ha dado la espalda a la negociación del TPP. Además se esta viendo como una gran oportunidad este acuerdo qué se buscará el mantener una regla de origen dura, y eso se está poniendo en la mesa de negociaciones.

La CITM ha hablado con el gobierno de Estados Unidos para ir en conjunto en la posición de regla de origen que ya está en operación en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

Éste es el primer paso, que se mantenga la regla de origen dura, porque Vietnam tiene una gran producción de confección, no así de textiles, por lo que la gran mayoría de la importación de sus telas proviene de China, y si no se cuenta con una regla de origen dura "le estaremos dando una ventaja competitiva a la cadena abasto Vietnam-China, sin ninguna necesidad".

Desde el año 2000 esta industria afronta una creciente competencia de países como China, y desde 2006 el sector textilero ha presentado una crisis que se ha traducido en baja producción, pérdida de empleos y caída de las ventas, además de una continua pérdida de competitividad.

Así, en los últimos años las dos terceras partes del mercado textil se encuentran en manos de la ilegalidad, y el reto es recuperar los más de diez mil millones de dólares que cada año deja de percibir el sector.

Los principales productos exportados por la industria textil mexicana son fibras y filamentos sintéticos y artificiales.

El porcentaje de participación de México en las importaciones de textiles que realiza Estados Unidos ha ido en declive desde el 2000, al pasar de 10.2 a 4% en 2011.

Según publicación de Forbes:

La Secretaría de Hacienda y la Secretaría de Economía buscarán promover la innovación, financiamiento y mejor competencia.

Ambos secretarios dieron a conocer los tres ejes que el gobierno operará para volver al sector del textil y vestido más competitivo y productivo.

Los tres ejes anunciados por ambas Secretarías son:

1. El apoyo a la innovación, calidad y competitividad;
2. Medidas aduaneras contra la competencia desleal; y
3. Los nuevos productos de financiamiento para los empresarios del sector.

Se ha creado un esquema específico para el avance de la productividad, por lo que la primera medida relacionada con la innovación y competitividad busca incentivar el consumo del mercado interno e internacionalizar los productos.

Asimismo, el titular de la Secretaría de Economía indicó que Hidalgo será el primer estado en ser beneficiado.

Videgaray Caso detalló que las medidas anunciadas van contra la subvaluación de los insumos que es una práctica de comercio desleal que afecta a los productores y al erario público.

"La industria textil y del vestido han sufrido acciones del comercio ilegal como la subvaluación", destacó Videgaray Caso.

Ante esta situación, Hacienda pondrá seis medidas aduaneras contra la competencia desleal:

1. El nuevo padrón sectorial para el sector textil y del vestido;
2. La obligación de aviso oportuno sobre importaciones;
3. El programa piloto sobre temas arancelarios;
4. La suspensión en la disminución arancelaria en 80 productos hasta 2018;
5. Nuevas medidas en precios de las materias primas para el sector textil y
6. El programa de fiscalización continúa del Servicio de Administración Tributaria.

En cuanto a las medidas para el financiamiento, el encargado de las finanzas público enumeró tres que son:

El establecimiento del nuevo programa de financiamiento por parte de Nacional Financiera para la modernización de maquinaria y el desarrollo e innovación de nuevos productos. El gobierno espera una derrama crediticia de 450 millones de pesos en los próximos 12 meses.

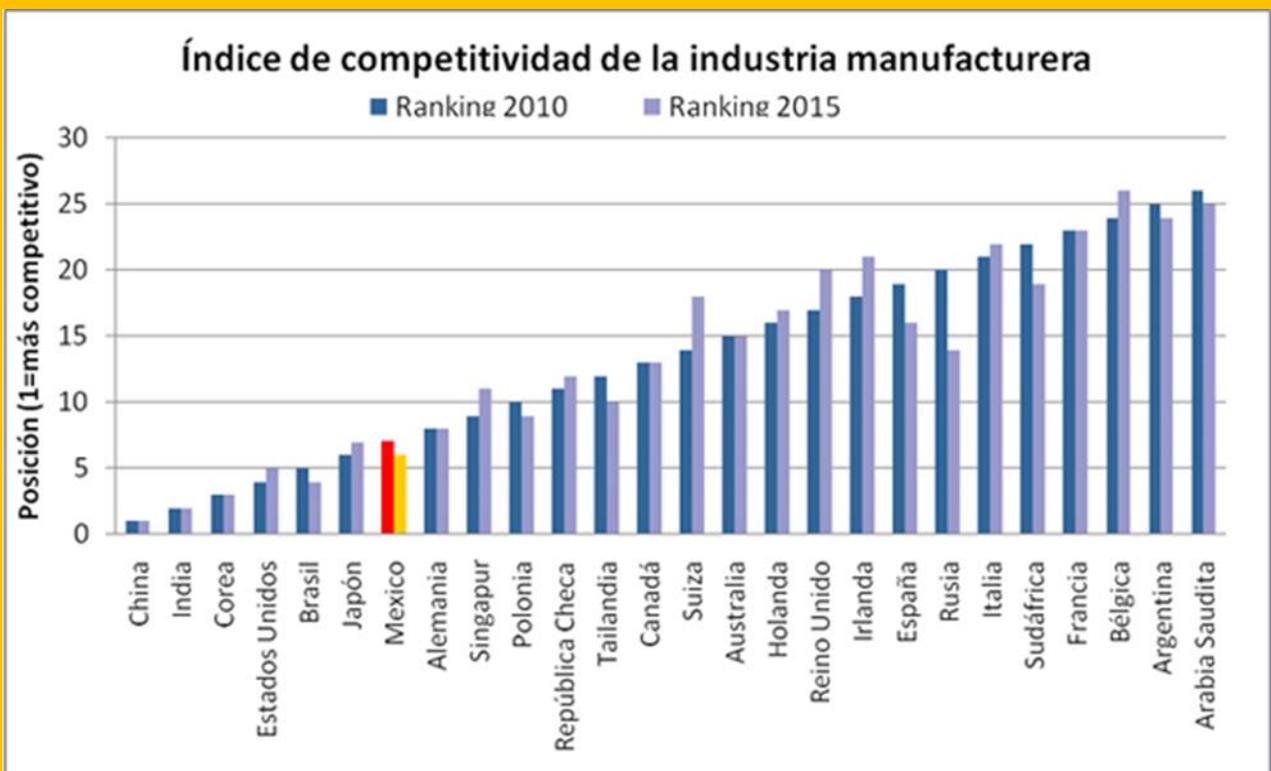
Bancomext reforzará el esquema de financiamiento para internacionalización de los productos textiles.

El programa de coberturas para la compra de algodón.

El gobierno federal indicó que la producción textil representa 4% del total de las manufacturas, además de que genera alrededor de 420,000 plazas laborales.

#### Fuentes:

- **La Industria Textil Mexicana. Gerardo Vera Muñoz, María Antonieta Monserrat Vera Muñoz.**
- **Estudio por Isabel Becerril.**
- **3 medidas del gobierno para impulsar al sector textil. Forbes Staff.**



**Fuente: Consultores Internacionales S.C. en base a cifras de Deloitte.**

La Industria Manufacturera y Maquiladora de Exportación (IMMEX) es una de las principales ramas del comercio exterior mexicano, ya que **representa un 64%** de las exportaciones manufactureras totales. Incluso ha sido un elemento coyuntural en la reactivación económica, pues **su valor agregado representa el 4.2% del PIB total, y el 23.6% del PIB manufacturero.**

Las principales ramas de la IMMEX en México han sido la automotriz/autopartes, la eléctrica/electrónica y la del vestido/textil. Sin embargo, **recientemente se ha incrementado la producción de maquila de alta tecnología** lo que ha impulsado el desarrollo de nuevas industrias. Una de las más relevantes se refiere a las recientes inversiones realizadas en la industria aeronáutica.

# Recordando al Ing. Heberto Castillo

Nació el 23 de agosto de 1928 en **Ixhuatán Veracruz**.

Se graduó de **Ingeniero Civil** en la Universidad Nacional Autónoma de México a los veinticinco años.

Creador de la **Tridilosa**, estructura que revolucionó la ingeniería.

También incursionó en el mundo de la **pintura**, y con bastante éxito en la **literatura**.

Sin embargo la **política** fue su mundo. Defensor de la **democracia**, la **libertad de expresión**, en los años sesenta se convirtió en uno de los líderes sociales más importantes en México.



A raíz del **movimiento estudiantil** en 1968, Heberto fue encarcelado durante cinco años en la prisión de Lecumberri.

Esta experiencia en lugar de desmoralizarlo, le dio una fuerza espiritual extraordinaria. Según sus propias palabras comprobó que podía aguantar el aislamiento, la tortura, que estaba listo para luchar siempre.

Al salir de la cárcel convencido de su misión en la vida, buscó al célebre líder obrero, **Demetrio Vallejo** con quien fundó el **Partido Mexicano de los Trabajadores**. A pesar de las presiones, traiciones, persecuciones, siguió adelante fortaleciéndose, preparándose, enseñando.

Fue profesor en la UNAM y en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) donde escribió tres libros para docencia. Así mismo fue maestro de Estructuras Hiperestáticas varios años en la Escuela Militar de Ingenieros.

Constituido en una personalidad política en 1988, se lanzó como candidato presidencial del **Partido Mexicano Socialista**.

Posteriormente declinó en favor de **Cauhtémoc Cárdenas**.

A raíz de las fraudulentas elecciones de ese año, junto con otros políticos e intelectuales, fundó el **Partido de la Revolución Democrática**, Instituto del que fue senador, candidato a gobernador de Veracruz y parte de la dirigencia nacional.

Heberto Castillo falleció en **Ciudad de México** el 6 de abril de 1997, a los 68 años de edad, víctima de un infarto al Miocardio.

## Sus Obras

- ❖ Invariantes Estructurales (1960)
- ❖ Elementos de elasticidad
- ❖ Nueva teoría de las estructuras
- ❖ Análisis y diseño de estructuras
  - Tomo I Resistencia de materiales
  - Tomo II Estructuras reticulares
  - Tomo III Estructuras espaciales
- ❖ Libertad bajo protesta: historia de un proceso (1973)
- ❖ Historia de la Revolución mexicana: período 1906-1913 (1977)
- ❖ PEMEX sí, PEUSA no (1981)
- ❖ Si te agarran te van a matar (1983)
- ❖ Desde la trinchera (1986)

# Reflexiones en gráficas...



## El Conflicto: Lo natural del desencuentro



*Entre las causas más comunes están las dificultades en la comunicación, las formas de relacionarse entre las personas y los valores que cada uno tiene.*

# La industria militar de México se lanza a construir aviones para adiestramiento

Periódico La Jornada. Lunes 7 de marzo de 2016

En el centenario de su creación, la industria militar puso en marcha un ambicioso proyecto: la construcción de aviones de adiestramiento para el Colegio del Aire y, en un plazo de 20 años, estar en condiciones de producir aviones de reacción (cazas) de capacidades similares a los que existan en ese momento en el mundo.

En entrevista con *La Jornada*, el general de división Genaro Fausto Lozano Espinosa destaca otro ambicioso proyecto: que para 2020 la totalidad del armamento del Ejército y la Fuerza Aérea mexicana sea nacional.

Se busca que para ese año todo el personal castrense –actualmente son 230 mil los elementos pertenecientes a la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena)– utilice armamento de la familia FX, que incluye el fusil FX-05 (con lanzagranadas y bayoneta), pistola ametralladora, ametralladora ligera y una pistola, producidos totalmente por obreras y obreros militares, con un ahorro importante para la economía nacional.

En plática realizada en sus oficinas, donde tiene una pequeña exhibición de la colección de las armas, condecoraciones y piezas escultóricas de la industria militar, el divisionario –quien ha sido comandante en diversas regiones militares a lo largo de su carrera– destaca orgulloso la importancia que tiene para las fuerzas armadas y para el país el cumplimiento de los 100 años de existencia de la industria militar –que se cumplen el 16 de octubre próximo–, por el ahorro en la adquisición de armas, municiones y vehículos blindados, además del desarrollo tecnológico que representa.

Para dar una idea de ello, comenta que el fusil FX, el cual está en proceso de migración, porque está sustituyendo a los

G-3 y HK, tiene un costo de producción de 10 mil pesos, aproximadamente, mientras uno similar en el extranjero está entre 30 y 40 mil pesos.

Por ejemplo, si se toman en cuenta los 230 mil militares que hay actualmente, tan sólo la compra en el exterior de los fusiles que utiliza la tropa sería de entre 460 millones y 960 millones de pesos, aproximadamente.

Con esto tendremos una familia ligera de armas, completamente mexicanas; es un proyecto muy importante, que significa una enorme economía para México.

Cuestionado sobre la posibilidad de exportar armas, Lozano Espinosa responde: creo que sí hay mercado; no existe nada que lo impida.

La industria militar tiene facultades de importación y exportación de armas y vehículos. Entonces, legalmente está sustentado, es un tema que estamos estudiando y que pensamos tiene alta factibilidad.

Respecto de la relación que guarda la industria militar con la Armada de México, comenta que cada quien maneja su armamento. Los marinos ya tienen algunos fusiles FX-05, y lo deseable sería que tuvieran todos, pero eso va en función de los modos de operar de cada fuerza armada, para cada acción se requiere cierto tipo de arma.

En cuanto al proyecto de construir aviones de prácticas –que se prevé participen en el desfile del 16 de septiembre de 2018 los primeros tres prototipos–, relata que nuestro país tiene una rica cultura aeronáutica que se puede retomar, porque se cuenta con la capacidad, la tecnología y los recursos humanos suficientes.

México, produjo aviones hasta 1924. "En aquel tiempo la industria aeronáutica era importante; se produjo una hélice Anáhuac, que era de madera y fue ampliamente reconocida e imitada en el mundo.

Tuvimos el primer combate aeronaval en el mundo, con aviones producidos aquí, y el primer presidente en el mundo que voló en un avión de ese tipo fue Francisco I. Madero.

"Desafortunadamente se paró este proyecto; había en ese tiempo un coronel estadounidense que fue contratado por el gobierno mexicano para impulsar el desarrollo de la industria aeronáutica en México, que se llamaba Ryan O'Neill. Los primeros años impulsó el tema, pero en el tercero o cuarto año les dijo a las autoridades de entonces que era mejor comprar los aviones que construirlos, que era más barato y más rápido. Le hicieron caso, lo que produjo prácticamente 90 años de atraso en la industria aeronáutica nacional".

Inicialmente se producirán tres aviones de adiestramiento de dos plazas para 2018; a partir de 2019 se espera empezar la línea de producción, y en 2020 contar con 35 aeronaves, de hélice, de aproximadamente 180 caballos de fuerza, para adiestramiento en el Colegio del Aire; posteriormente, escalar a una nave de cuatro plazas para transporte de mandos y así sucesivamente, hasta llegar a una de reacción; ese es el proyecto para 2036.



# La escasez de agua, origen de conflictos bélicos para el siglo XXI

La cantidad de agua en nuestro planeta es evidentemente finita.

Se calcula que un tercio de la población mundial vive en países con una preocupante escasez de este recurso natural imprescindible para la supervivencia; y, en 2025, la cifra podría haber aumentado hasta los dos tercios, tal como se desprende del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Además, la insuficiencia de agua se está revelando como uno de los motores de los conflictos bélicos en el siglo XXI. El uso no sostenible del agua, la mala gestión de este recurso, la contaminación y el rápido crecimiento demográfico, causas de la insuficiencia de agua en el mundo, provocan también la carestía alimentaria y el incremento de tensiones y enfrentamientos armados en los países afectados.

Según constata el informe *¡Alerta 2005! Sobre conflictos, derechos humanos y construcción de paz*, elaborado por la Escuela de Cultura de Paz, la creciente escasez de este recurso se está configurando como uno de los principales focos de tensión y conflictos en el mundo. Tal como se puede observar en la siguiente tabla, extraída de este informe, hasta nueve importantes áreas geográficas en todo el planeta se ven inmersas en una evidente insuficiencia de agua que puede desembocar, cuando no lo ha hecho ya, en enfrentamientos armados para poder tener acceso al líquido elemento.

## Motor de potenciales disputas

Más de dos tercios de las 60 cuencas de los ríos del continente africano están compartidas por más de un país, hecho que puede convertirse en motivo de potenciales disputas.

Los expertos alertan de que se necesitará una mayor cantidad de este recurso debido al crecimiento de la población mundial, que se estima alcanzará los 8,900 millones de personas en 2050.

Sólo en África, la escasez de agua afecta ya a 300 millones de habitantes y provoca la muerte de 6,000 personas al año.

De hecho, las Naciones Unidas consideran que en 2025 una de cada dos personas del continente africano sufrirá las consecuencias de la escasez de agua, por lo que cada vez más ésta es contemplada como un bien de importancia estratégica.

Se calcula que, actualmente, la ausencia de agua provoca diez veces más muertes que las causadas por las guerras que se libran en el mundo. Sin embargo, la cantidad de agua existente en el planeta es suficiente para cubrir las necesidades básicas de todos sus habitantes.

Como sucede en el caso de los alimentos, una deficiente redistribución de los recursos es la principal causa de esta paradoja, que tiene entre los más pobres, especialmente entre los niños y los ancianos, a sus víctimas más indefensas.

Fuente: FORUM LIBERTAS.com Revista digital

# Miembros distinguidos de nuestro Colegio de Ingenieros Militares, «Tte. de Ings. Juan de la Barrera», A.C.

## Rafael Salazar Pacheco

Ingeniero Industrial egresado del Heroico Colegio Militar en febrero de 1958 y de la Escuela Militar de Ingenieros en 1967.

Al graduarse como Ingeniero Industrial fue destinado al Departamento de la Industria Militar, donde laboró de enero de 1967 a abril de 1970.

Prestó servicios en diversas Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal, desempeñando cargos y funciones acordes con su especialidad, entre las que destacan las siguientes:

- Agosto de 1968 a Marzo de 1969. Manufacture de Machines du Hauth Rhin (MANURHIN), en Mulhouse, Francia. Entrenamiento sobre fabricaciones mecánicas y recepción de maquinaria y equipo destinado a la Planta Central de Herramientas.
- Mayo de 1970 a abril de 1973. División Golfo Norte de la Comisión Federal de Electricidad, Monterrey, N. L. Administración de la Capacitación y Desarrollo de Personal.
- Mayo de 1973 a marzo de 1977. Siderúrgica Lázaro Cárdenas "Las Truchas", S. A. Lázaro Cárdenas, Mich. Desarrollo e implantación de Programas de Ingeniería de Seguridad Industrial en la construcción de la planta.
- Junio y Julio de 1973. (BSC) British Steel Corporation, Reino Unido (Inglaterra, Escocia y País de Gales). Entrenamiento sobre desarrollo e implantación de Programas de Seguridad Industrial en proyectos de plantas siderúrgicas de la BSC, en construcción y operación.
- 1978 a marzo de 1979. Comisión para la Regularización de la Tenencia de La Tierra (CORETT). Formulación y seguimiento de programas de regularización de la tenencia de la tierra en áreas con asentamientos humanos irregulares.



- Abril de 1979 a marzo de 1982. Dirección General de Proyectos y Construcciones de la SARH. Control y seguimiento de los Programas de Estudios, Proyectos y Construcciones Mayo de 1982 a Junio 1997. Dirección Corporativa de Administración de Petróleos Mexicanos. Análisis, integración y control del presupuesto de Inversiones, Administración del parque vehicular y de los servicios de transportación del Corporativo.
- Julio de 1997 a octubre de 2002. Dirección Corporativa de Seguridad Industrial y Protección Ambiental de Petróleos Mexicanos. Desarrollo e implantación de los Sistemas de Seguridad Industrial y Protección Ambiental en las instalaciones de PEMEX.
- Noviembre de 2002 a junio de 2006. Dirección Corporativa de Operaciones de Petróleos Mexicanos. Planeación y desarrollo de Auditorias de Seguridad Industrial y Protección Ambiental a las instalaciones de PEMEX.
- Julio a octubre de 2004. Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal. Perito Tercero en Discordia en materia de Seguridad Industrial, en la causa penal 107/2003 instruida en el Juzgado Quincuagésimo Tercero Penal del Fuero Común en el Distrito Federal.

Es Asociado activo del Colegio desde 1968.

## ¿Qué es un Estudio de riesgo ambiental?

En el artículo 30 de la LGEEPA se señala que cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas, la manifestación deberá incluir un estudio de riesgo correspondiente. Al respecto en el capítulo V de la LGEEPA se aborda lo relativo a las actividades consideradas como altamente riesgosas y en su artículo 147 se señala que la realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto en la Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas.

### **El estudio de riesgo debe incluir la siguiente información:**

1. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto.
2. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.

## ¿Quién puede elaborar un estudio de Impacto Ambiental?

En el artículo 35 BIS 1 de la Ley General de Equilibrio Ecológico e Impacto Ambiental (LGEEPA) se señala que los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales y que la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.

Así mismo, señala que las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

### **Como elaborar un estudio de impacto ambiental**

Para elaborar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) -regional o particular- así como un Informe Preventivo existen unas guías de la SEMARNAT.

En el caso del Informe Preventivo y de la MIA regional, existen guías genéricas, esto es, que existe una guía para cualquier Informe Preventivo y otra para cualquier proyecto que requiera la presentación de una MIA regional.

Para las MIA particulares, existe una guía para cada sector productivo: turístico, aprovechamiento forestal, vías generales de comunicación, cambio de uso de suelo, residuos peligrosos, pesquero, petrolero, minero, industrial, plantaciones forestales y gasero.

**Fuente: SEMARNAT.**

# Estudios básicos para la construcción de puentes

Antes de proceder con el diseño del proyecto de un puente, es indispensable realizar los estudios básicos que permitan tomar conocimiento pleno de la zona, que redunde en la generación de información básica necesaria y suficiente que concluya en el planteamiento de soluciones satisfactorias plasmadas primero en anteproyectos y luego en proyectos definitivos reales, y ejecutables.

El proyectista deberá informarse adecuadamente de las dificultades y bondades que caracterizan a la zona antes de definir el emplazamiento del puente. Emplazamiento que deberá ser fruto de un estudio comparativo de varias alternativas, y que sea la mejor respuesta dentro de las limitaciones (generación de información) y variaciones de comportamiento de los cambios naturales y provocados de la naturaleza.

Debe igualmente especificar el nivel de los estudios básicos y los datos específicos que deben ser obtenidos. Si bien es cierto que los datos naturales no se obtienen nunca de un modo perfecto, estos deben ser claros y útiles para la elaboración del proyecto.

Los estudios básicos deben ser realizados de acuerdo a los requerimientos del proyectista, por personal especializado, con experiencia, y según los procedimientos que se establecen en los manuales especializados de ingeniería de puentes, que en general son más exigentes que lo requerido para las edificaciones.

Como parte de los estudios básicos, es igualmente recomendable realizar un estudio de la disponibilidad de materiales, infraestructura instalada, mano de obra especializada, equipos, y otros que el proyectista considere de utilidad.

**Datos de las condiciones naturales del lugar donde se requiere construir el puente.**

## **Topografía.**

Debe contener como mínimo, un plano de ubicación, planimetría con curvas de nivel cada metro si la quebrada es profunda o más juntas si el terreno es llano ó las barrancas son poco definidas.

Secciones transversales en el eje propuesto enlazado con el eje de la vía, otras aguas arriba y abajo, situadas cada 10 ó 20 metros según la necesidad, y condiciones topográficas, un perfil longitudinal del eje del lecho del río en 500 metros (ó mas según la necesidad) aguas arriba y abajo.

## **Hidrología.**

Este estudio debe contener por lo menos la media anual de las precipitaciones, las crecidas máximas y mínimas, la velocidad máxima de la corriente, el caudal, las variaciones climatéricas y materiales de arrastre (palizada, témpanos de hielo, y otros).

En los planos de puentes sobre ríos, se deben registrar siempre los niveles de agua cuya notación presentamos a continuación:

- M.A.M.E.=Nivel de aguas máximas extraordinarias.
- N.A.M. = Nivel de aguas máximas
- N.A.O. = Nivel de aguas ordinarias
- N.A.m. = Nivel de aguas mínimas

## **Geología.**

Estudio geotécnico con sondeos geofísicos y perforación de pozos en los ejes de los probables emplazamientos de la infraestructura, traducidos en perfiles geológicos con identificación de capas, espesores, tipos de suelos, clasificación, tamaño medio de sus partículas, dureza, profundidad de ubicación de la roca madre y todas sus características mecánicas.

Igualmente deberá incorporarse el material predominante del lecho del río, su tamaño medio, la variabilidad del lecho del río, la cota mas baja de este, sus tendencias de socavación, y finalmente un informe en el que debe recomendarse la cota y tipo de cimentación.

## **Riesgo Sísmico**

Se llama riesgo sísmico a la probabilidad de ocurrencia de sismos dentro de un plazo dado, en el sitio del cruce, con un cierto efecto definido como pérdidas o daños determinados.

En el riesgo influyen el peligro potencial sísmico, los posibles efectos locales de amplificación.

construcciones (e instituciones) y las pérdidas posibles (en vidas y bienes).

El riesgo sísmico depende fuertemente de la cantidad y tipo de asentamientos humanos y de la cantidad e importancia de las obras que se encuentran localizados en el lugar.

### **Datos de las condiciones funcionales.**

Los datos de las condiciones funcionales son en general fijados por la contratante-dependencia o entidad de gobierno o bien propietario- y por las normas y/o las especificaciones correspondientes.

Entre los datos funcionales más importantes que se deben fijar antes de iniciar el proyecto del puente tenemos:

### **Datos Geométricos.**

Ancho de la calzada (número de vías), dimensiones del camino, barandas, etc.

Peralte, sobre ancho, pendientes, curvatura, gálibo.

### **Datos de las Cargas Vivas.**

Sistemas de cargas de diseño; Cargas excepcionales y Cargas futuras.

### **Otros datos.**

Velocidad de diseño; Volumen de tráfico; Accesorios del tablero: camino, barandas, ductos.

### **Datos Socioeconómicos.**

Este es un aspecto sumamente importante que debe tomar en cuenta todo proyectista al igual que los servidores públicos involucrados en el proyecto.

Es un tema que está fuera de los alcances de este artículo, si embargo son datos de gran importancia y por eso es muy oportuno por lo menos indicarlo por cuanto no es moral, ni ético proyectar obras públicas como son los puentes, con exceso de materiales y menos aún si esos materiales son importados y causan pérdidas innecesarias de divisas para nuestro país.

Los puentes se construyen con fondos públicos que son escasos.

### **Geometría.**

Los datos anteriores deben ser traducidos en lo posible en un mismo plano cuyas escalas

vertical y horizontal sean iguales, porque en él se tiene que ir dibujando el puente, definiendo de esta manera las dimensiones del puente.

Son las condiciones topográficas e hidráulicas las que definen la longitud a cubrir así como el nivel de rasante.

En cambio, su ancho está fijado por ejemplo para el caso de puentes ferroviarios por la trocha de la vía y por el número de vías y la estabilidad transversal.

Para el caso de puentes carreteros el ancho queda definido por el número de vías, estimándose como ancho de vía un valor comprendido entre 3 y 4.5 m.

### **Longitud.**

Cuando el lecho del río a salvar esta bien definida, el problema estará resuelto. En cambio tratándose de zonas llanas donde generalmente los ríos son del tipo maduro, con meandros dificultan determinar la longitud del puente.

La caja ripiosa dará una primera idea del largo que deberá tener el puente, ya que en las grandes crecidas esta puede ser ocupada en su totalidad.

A menudo este ancho del río es excesivo y puede por tanto construirse un puente mas corto que el ancho del lecho ripioso, avanzando con terraplenes bien protegidos y con un buen sistema de drenaje con alcantarillas, si es posible complementando con defensivos y encausadores que garanticen que el río pase siempre por debajo del puente.

Tratándose de ríos muy caudalosos, la protección de los terraplenes mediante defensivos y encausadores, así como la prolongación de aleros en los estribos puede encarecer la obra, de manera que podría resultar más económico y seguro avanzar poco o nada con terraplenes en la caja del río.

Así, algunos autores recomiendan para ríos con crecidas sobre la caja ripiosa superiores a 1.5 m. de altura, se debe encarar con longitudes en todo su ancho.

Si el puente está ubicado sobre una curva, en el que no es posible avanzar con terraplenes por la playa interior (la fuerza centrífuga de la corriente tiende a socavar más la ladera opuesta).

En estos casos es aconsejable trazar el puente perpendicularmente al eje de la corriente.

### **Perfil longitudinal.**

Tomando en consideración las recomendaciones descritas anteriormente, este perfil casi siempre está definido por el del trazado caminero o ferroviario, con pendientes hacia ambos extremos no mayores a 0.75 %.

### **Socavaciones.**

Uno de los aspectos de alto riesgo en la estabilidad de los puentes, son las socavaciones, que están íntimamente ligadas a las características de los ríos. En general la topografía terrestre presenta una gran variedad de ríos con una diversidad de problemas, sin embargo por razones prácticas se agrupan en los dos tipos siguientes:

- a) Ríos de caudal bruscamente variable o torrenciales
- b) Ríos de caudal relativamente constante (varían más o menos lentamente).

Los ríos de caudal relativamente constante, no dan problemas de índole hidráulico pero en cambio, los ríos de caudal bruscamente variable los cuales son los que normalmente se encuentran en las regiones bajas, con caudal más o menos reducido durante la mayor parte del año, incrementándose enormemente y súbitamente en la época de lluvias; presentan problemas de variabilidad de lecho, inundaciones, y socavaciones, para lo cual hay que tener muchos cuidados.

Para prever la variabilidad del lecho del río frecuentemente se construyen tramos de descarga o mas alcantarillas en los terraplenes de acceso para que por ahí pasen las aguas que se desprenden del curso principal. Tramos de descarga que deberán merecer continua y celosa vigilancia para evitar desastres por encauzamiento de los caudales principales.

En los terrenos llanos, especialmente en la época de las grandes crecidas, el nivel de las aguas sube considerablemente, llegando en algunos casos a cubrir la calzada de las vías, provocando destrozos, deterioros y la anulación temporal de la vía, y en la época de mayor necesidad.

Razones que nos muestran la necesidad de prever sistemas de drenaje que permitan el libre

desfogue de estas aguas, y cota de rasante fijada en concordancia, y previsión con estos hechos.

La determinación de la cota de cimentación, es una tarea compleja, y difícil. Si bien se tiene información sobre el tema, este es apenas referencial, depende de muchas variables y ocurrencias durante las propias crecidas.

Existen diversidad de formulas empíricas que nos permiten estimar la profundidad de las socavaciones, el solo seleccionar la ecuación de mejor comportamiento es difícil, aun cuando hay autores que recomiendan el uso de una y otra formula en los diversos tipos de ríos.

En última instancia, siempre será el profesional el responsable de la decisión, en base a su buen criterio y fundamentalmente en base a su experiencia y experiencias de hechos similares. Sin embargo, se puede decir que la cota de cimentación, en ningún caso deberá ser mayor a la cota de socavación menos 3 metros.

En algunos casos y si la inversión así lo indica, deberá recurrirse a modelos a escala, o modelos matemáticos de simulación.

Las informaciones históricas y profesionales del área indicarán las mayores socavaciones que se han registrado en cada lugar; habiéndose constatado que guardan relación con la profundidad del agua, su velocidad, la dureza del terreno y el tipo de material del lecho.

Entre las varias fórmulas que existen para determinar la profundidad de socavación, se puede citar la siguiente que tiene aplicación especialmente en caso de ríos medianamente caudalosos.

$$h = k \times H \times v^2$$

Donde:

**h**=Profundidad de socavación en metros.

**k**=Constante característica del terreno en  $\text{seg}^2/\text{m}^2$

**H**=Profundidad de la corriente en metros.

**v**<sup>2</sup>=Velocidad de las aguas en m/seg.

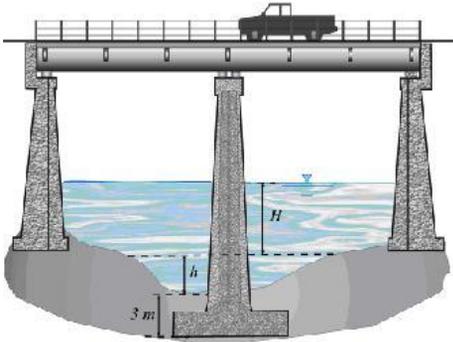
La constante **k** para algunos materiales tiene los siguientes valores que se muestran en la tabla siguiente:

Material	$K(\text{seg}^2/\text{m}^2)$
Ripio conglomerado	0.01
Ripio suelto	0.04
Arena	0.06
Fango	0.08

### Valores de k

Se entiende que no se debe cimentar sobre el fango, pero si este puede estar por encima de la cimentación.

Una vez estimada la profundidad de socavación, se puede definir la cota de cimentación de las pilas adicionando al valor estimado con la fórmula anterior, una altura mínima de 3 m. Inclusive se debe analizar la posibilidad de hincar pilotes.



Cabe recordar que una de las causas mas frecuentes de la falla de los puentes es la socavación, por esta razón es de importancia fundamental que la cota de cimentación, se fije con criterio conservador para quedar a salvo de este fenómeno.

La inversión, que se haga para profundizar las pilas contribuye más a la seguridad de la estructura, que esa misma erogación aplicada a aumentar la longitud.

Es indispensable el conocimiento de la naturaleza del subsuelo para fijar la profundidad de cimentación conveniente.

### Obras defensivas.

Reciben esta denominación los diferentes sistemas destinados a proteger las playas de los ríos y terraplenes de acceso al puente. En consecuencia pueden ser definidos como protecciones y como espigones.

### Protecciones.

Corresponden a pedraplenes que son sistemas de revestimiento con piedra bolona (rocas) del mayor tamaño posible o en su defecto bloques de concreto.

Estas protecciones deben reforzarse cada cierto tiempo en función a la tendencia a sumergirse o despiezarse hasta que se conseguirá una mayor estabilidad en las playas o terraplenes a protegerse.

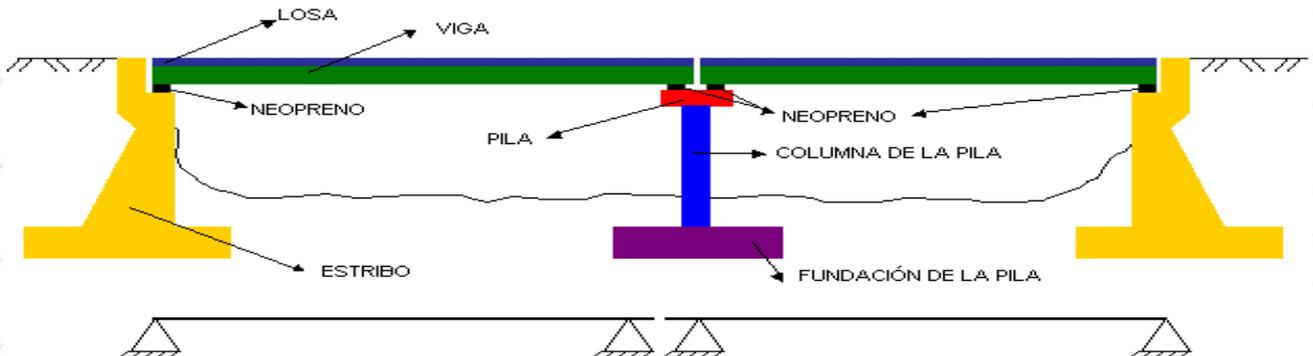
Al pié de las pilas es aconsejable encerrar las piedras dentro de una malla olímpica, reduciéndose así la socavación.



### Espigones.

Estos se ubican aguas arriba y en correspondencia con las playas que tienden a la socavación, provocándose con ellos más bien la sedimentación para estabilizar el cauce del río.

**Fuente: Apuntes de Ingeniería Civil.**



# Solventan movilidad al nuevo aeropuerto.

## **Estudio del CTS EMBARQ\*, cubrirían la demanda con un tren, dos rutas de camiones y cuatro de buses.**

Un tren exprés integrado a cuatro líneas tipo Metrobús y dos corredores de transporte concesionado podrían atender a los 300 mil pasajeros que atraerá todos los días el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM).

Un estudio sobre la demanda de usuarios, características técnicas, rutas y costos de estos servicios fue diseñado por el Centro de Transporte Sustentable (CTS) EMBARQ México y puesto sobre la mesa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), los gobiernos capitalino, del Edomex y del Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México.

Aunque el proyecto se encuentra en etapa conceptual, ambas administraciones locales dieron su visto bueno para que sea discutido y tomado en cuenta para el diseño del plan de conectividad que acompañará a la nueva terminal aérea.

“El aeropuerto va a estar en la zona oriente de la ciudad, en donde la actividad es compleja porque no hay muchos sistemas de transporte estructurado masivo; sí hay unas líneas de Metro y de Mexibús, pero en su mayoría la zona está desfavorecida.

“La idea nació porque vimos que no había un plan estratégico sobre cómo vamos a conectar a toda la gente al nuevo aeropuerto. Lo que decidimos fue elaborar un plan conceptual con análisis técnicos y estudios detallados”, explicó a **Excélsior** Gustavo Jiménez, gerente de Planeación y Operación de Transporte del CTS.

La propuesta buscó romper con el primer planteamiento oficial, que buscaba cubrir la conectividad con infraestructura vial, explicó Jiménez, por lo que la estrategia apostó por opciones de transporte público masivo con las que se puedan cubrir los 12 kilómetros que separarán a la nueva terminal de la actual.

“Estimamos que hay 146 mil 571 viajes sólo de usuarios actualmente y 77 mil viajes de empleados, que dan un total de 223 mil 571 viajes

al día, y para cuando se abran las nuevas pistas, en 2020, vamos a tener cerca de 300 mil viajes.

“Es un aumento considerable y aún no sabemos cómo vamos a conectar. Estamos moviendo el aeropuerto 12 kilómetros al oriente. Este proyecto se desarrolló en los últimos 5 meses con apoyo de la consultoría Mobility in Chain”, detalló Jiménez.

La columna vertebral del proyecto es un tren exprés con el que se conectará la terminal Observatorio, de la Línea 1 del Metro, con el NAICM a través de un recorrido de 25.2 kilómetros y paradas intermedias en las estaciones Chapultepec, Hidalgo y el actual aeropuerto.

“Los usuarios del aeropuerto principalmente vienen del corazón de la ciudad: Benito Juárez, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo. El foco central es Chapultepec, Polanco, Palmas y Del Valle. Lo que nos lleva a pensar que hay un centro de actividad de los usuarios, esto nos llevó a pensar en el tren exprés”, apuntó el especialista del CTS.

Después de analizar cinco opciones de trazo, el CTS determinó que la mejor para un tren exprés sería de Paseo de la Reforma a Canal del Norte y finalmente al NAICM, con un potencial de 193 mil 300 pasajeros por día.

Un tren de este tipo tendría un costo estimado de mil 804 millones de dólares, equivalentes al 15 por ciento del costo total del NAICM de 169 mil millones de pesos, pero con un beneficio adicional para la movilidad de la ciudad.

La propuesta complementaria apunta a la implementación de corredores Bus Rapid Transit (BRT, por sus siglas en inglés) y corredores de autobuses de alta frecuencia y atendería principalmente a la zona oriente de la capital y del Estado de México, en donde vive el grueso de los trabajadores de la terminal aérea.

Jiménez detalló que el planteamiento incluye una ruta de Mexibús de Santa Martha al NAICM por avenida General Vicente Villada y 21 kilómetros de recorrido; otra línea BRT de Pantitlán al NAICM que comparta vía con la Línea 3 de Mexibús en un recorrido de 16 kilómetros.

Desde la zona nororiental, se propuso una línea de Mexibús de Vía Morelos al NAICM

a través de Río de los Remedios y para la capital la ampliación de la Línea 6 desde Villa de Aragón al NAICM a través de la avenida Central.

Finalmente, el plan de conectividad cerraría con la puesta en operación de dos rutas de autobuses de alto servicio de Chimalhuacán y de Plaza Las Américas hacia la nueva terminal aérea.

**Tags: Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. Excélsior 20 de Junio de 2016**



# La Ingeniería Industrial en México

La industria nacional e internacional, requiere egresados del ramo, quienes mediante su labor, impulsen y modernicen las estructuras existentes dentro de los sectores productivo, comercial y de servicios.

Así en México, esta disciplina debe contribuir a renovar la organización productiva y apoyar a la industria en su conjunto, a fin de colocarla en un nivel competitivo, tanto en el mercado interno como en el externo.

Aunque en un principio la Ingeniería Industrial se inició con un Análisis sobre el Trabajo y la Administración Científica, posteriormente, profundizó en Estudios de Métodos, Planeación y Control de la Producción, Investigación de Operaciones y Control de la Calidad. En las últimas décadas ha rebasado el ámbito de la industria, aplicándose también a las empresas mexicanas y extranjeras o instituciones de servicios de salud, transporte, comercio, finanzas, seguridad industrial y de ecología entre otros.

El campo de acción de este profesionista abarca tanto los sistemas operativos y productivos, así como los financieros y administrativos.

Dentro de estas ramas sus principales actividades consisten en la integración, diseño, control, desarrollo e innovación de procesos y sistemas.

Su ejercicio profesional adopta diversas modalidades, desempeñándose como: Ingeniero de todo el amplio espectro de la Producción, Ejecutivo, Investigador, Consultor y Generador de Empresas.

Estas funciones las lleva a cabo dentro de las áreas de Planeación, Producción, Sistemas, Calidad, Materiales, Procesos Industriales, Capacitación, Proyectos, Envase y Embalaje, Logística, Reingeniería, Administración y Finanzas, Localización, Distribución y Mantenimiento de Plantas Industriales, dentro del marco ecológico contribuyendo al desarrollo sustentable, en la referencia de la productividad y de la calidad.



Para realizar su tarea, utiliza métodos y modelos matemáticos, físicos, químicos y computacionales, además de técnicas y tecnologías de Ingeniería, fundamentos sólidos de Economía, Administración, Finanzas y Dirección de Empresas, a fin de optimizar los procesos industriales, comerciales y de servicios, ostentando así, una competitividad internacional.

Sus actividades profesionales le demandan adaptarse con Creatividad, Conocimientos, Actitudes, Aptitudes y Habilidades y alto Sentido Ético y de Responsabilidad Social, a los grupos interdisciplinarios y multidisciplinarios para contender con éxito en los cambios que se presenten en su vida laboral.

El campo de trabajo del ingeniero industrial se ubica en el sector productivo, comercial y de servicios.

Se le requiere en todo tipo de industrias: micro, pequeñas, medianas y grandes, tanto en las empresas nacionales cómo las internacionales, para el Diseño de Sistemas Productivos, Planeación y Control de la Producción, Planeación Estratégica, la implantación de Sistemas de Calidad, Sistemas Logísticos, Almacenes e Inventarios, Diseño y Producción de Envases y Embalajes, Reciclado de Productos, Procesos Industriales, Reingeniería de Procesos, la Administración del Mantenimiento, Administración e Investigación de Operaciones, Control Estadístico de Procesos y todo lo relacionado con el incremento de la Productividad.

Cabe señalar que el mercado de trabajo dependerá del desarrollo futuro de los sectores productivo y de servicios en nuestro país y el entorno internacional.

Se prevé que en los próximos años estos profesionistas habrán de ser requeridos en mayor número y con un alto nivel de preparación y formación integral.

Hoy en el país hay alrededor de 745,400 estudiantes de diversas disciplinas de la ingeniería, un número mayor al que tiene Estados Unidos (EU), e incluso, China, de acuerdo con datos del estudio **Estado del Arte y Prospectiva de la ingeniería en México y el mundo**, realizado por la **Academia de Ingeniería (AI)**.

Esto muestra que el país está tratando de responder a las exigencias del desarrollo industrial que el mercado global demanda, aunque todavía hay rezagos en la educación.

**Hace sólo 50 años había en el país la ingeniería civil y otras**, pero la transformación de las especialidades ha sido dramática. En 1960, 85% de los estudiantes de esta área estaban inscritos en ingeniería civil, ahora, sólo 4.98% está matriculado en ésta y 95.02% en otras ingenierías.

De hecho, la **escuela de ingenieros más antigua de América Latina tuvo su origen en México, en 1792**, con la fundación del **Real Seminario de Minería de México**.

Para esta época sólo se impartían cursos de medicina y farmacia en la Real y Pontificia Universidad de México, según el documento *La enseñanza de la ingeniería en México*, de la **Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (Anfei)**.

Eran los inicios de esta disciplina en el país, pero la gestación de la lucha independentista diluyó hasta cierto punto los esfuerzos por impulsar la educación.

Así, la primera carrera de ingeniería industrial se fundó, en 1883, en la **Escuela Nacional de Ingenieros**, con una duración de cuatro años. En ese año había en el país 3,000 compañías que utilizaban maquinaria, y la mayoría de ellas eran propiedad de extranjeros, lo que dio paso a la dependencia tecnológica.

Hay otro dato importante, **en 1900, había 250 estudiantes de ingeniería en el país**, ninguna mujer entre ellos.

Hasta 1921 se registra la presencia de tres estudiantes de sexo femenino en ingeniería, en la matrícula actual, las mujeres representan 17%, explica el estudio de la AI.

A partir de la década de los 70 ha habido un impulso decidido a la educación, en parte por el interés del gobierno federal por lograr la modernización de la industria nacional.

De entonces a la fecha ha crecido el número de instituciones de educación superior que imparten licenciaturas en diversas áreas de la ingeniería y posgrados.

Actualmente, está habiendo mayor vinculación de las universidades y centros de educación técnica con la industria, sobre todo con empresas de los sectores automotriz y aeroespacial, lo que ha dado origen a nuevas carreras como la ingeniería en diseño automotriz, en logística y en desarrollo sustentable, por mencionar algunas.

En el 2016, la Secretaría de Energía y la Academia de Ingeniería de México convocan a presentar proyectos de innovación basados en la investigación científica, tecnológica o desarrollo experimental que deriven en procesos, productos, diseños y servicios que favorezcan el desarrollo en la ingeniería mexicana y la solución de problemas nacionales.

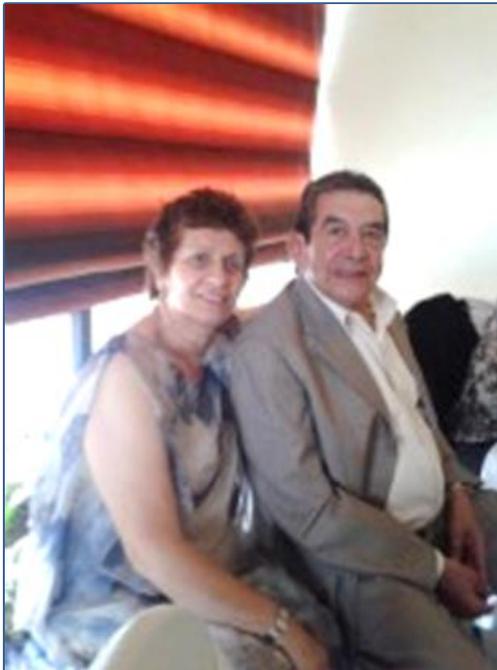
El Premio se entregará en **4 categorías**:

- ✓ *Innovación en Ingeniería;*
- ✓ *Innovación en la Formación de Ingenieros;*
- ✓ *Juventud innovadora;*
- ✓ *Mujeres en la Ingeniería'*



**Fuentes: Facultad de Ingeniería. UNAM; Expansión**

**Ing. Ind. Agustín Núñez Fernández y su esposa Dalel, festejaron su 50 aniversario de bodas.**



11 de junio de 2016



# México de los recuerdos...

En 1884 el correo se integró a la modernidad que el sistema mundial demandaba y se implementó el Código Postal Mexicano, a la vez que el desarrollo del país aumentó el movimiento de correspondencia, lo que ocasionó la necesidad de aumento en el espacio y funcionalidad que requería la activa Administración General de Correos.

Por lo que en 1900 se inició el planteamiento de contar con instalaciones acordes con las necesidades y se eligió un predio ubicado en la cabecera de manzana de las calles de Santa Isabel, San Andrés y Callejón de la Condesa, lugar en donde se encontraba una edificación de la época virreinal conocido como el Hospital de Terceros que ocupó tres mil seiscientos ochenta y cuatro metros cuadrados.



## Construcción del Palacio Postal

Para 1901 comenzó la demolición del Hospital de Terceros. El proyecto fue realizado por el arquitecto italiano Adamo Boari, y la construcción se encargó al ingeniero mexicano Gonzalo Garita.

El estilo general del edificio obedece al español antiguo anterior a la época de la conquista conocido por Plateresco o isabelino, en algunas decoraciones nos recuerda al Palacio de Monterrey en Salamanca, España y al Palacio Ducal en Venecia en Italia. El conjunto de estos aspectos arquitectónicos hacen que sea considerado un estilo ecléctico.

La primera piedra se colocó el 14 de septiembre de 1902, en cuyo interior se guardaron objetos y periódicos de la época, haciendo referencia al suceso, en medio de solemne ceremonia; la construcción tardó cinco años inaugurándose el Palacio Postal el 17 de febrero de 1907 por el Presidente Porfirio Díaz. El costo total de la obra fue de \$2'921,009.94.

Es una construcción de estructura metálica de acero tipo Chicago, de moda en esos años, traída desde Nueva York, y que en sus cimientos se encuentra un emparrillado de acero ahogado en concreto haciéndolo muy estable.

Sus entrepisos son de vigueta y bovedilla, y los muros de tabique fueron revestidos con sillares labrados de "piedra blanca de Pachuca" que la intemperie oxida, dándole su tono de oro pálido. Tanto en su interior como exteriores, el edificio se encuentra lleno de obras de arte, ornamentado con mármoles y trabajos de escayola.

Sobresalen como obras de arte, los frescos de Bartolomé Gallotti, alusivos al correo, pintados al temple, las gárgolas y detalles de los pórticos, hasta la herrería de bronce dorado, incluyendo la de las majestuosas escalinatas, hecha con mármoles mexicanos que conducen de la planta baja al primer piso, los bronces fueron elaborados en la Fundería Pignone de Florencia, Italia.

En la entrada principal conocida como pan coupé, se encuentran esculpidas las figuras de dos bueyes, como timbres o cimbras de grandes escudos, que enmarcan el elegante alfiz mudéjar de la puerta y representan el espíritu de sacrificio y los que trabajan en silencio para bien de los demás.

En la torre principal del edificio se encuentra el reloj monumental que fue importado de Alemania por la empresa de los Hermanos Diener y Compañía de la "Joyería La Perla" ensamblado en México, el cual en el año de 1907 se dejaba escuchar hasta cuatro kilómetros a la redonda..

El 4 de mayo de 1987 el Palacio Postal fue declarado Monumento Artístico de la nación en el diario oficial de la misma fecha.

**Fuente: SCT. Servicio Postal Mexicano**