



El presente es un documento elaborado para el estudio “Estado del Arte y Prospectiva de la Ingeniería en México y el Mundo”, realizado por la Academia de Ingeniería de México con el patrocinio del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

La información así como las opiniones y propuestas vertidas en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores.

La Academia y los autores agradecerán las sugerencias y comentarios de los lectores para mejorar su contenido y las omisiones en que se haya incurrido en su elaboración.



Observatorio de la Ingeniería Mexicana

Contenido

Agradecimientos.....	3
Acceso al Observatorio	4
Resumen	4
Introducción	5
¿Qué es un Observatorio?.....	6
Antecedentes y Motivaciones	6
Temas que aborda el Observatorio de la Ingeniería Mexicana	7
Fuentes de Información.....	7
Sistema de Importación de Bases de Datos 911.9.....	9
Sistema de Información Estadística sobre la Ingeniería (IngEstad).....	9
Conclusiones y recomendaciones	11

Observatorio de la Ingeniería Mexicana

Autor: Alfonso Mayo Hernández, Carlos A. Morán Moguel, Académico Titular

Agradecimientos

La Academia de Ingeniería agradece a quienes han colaborado para el desarrollo y buen término del Observatorio de la Ingeniería Mexicana:

Secretaría de Educación Pública

Dirección General de Planeación y Estadística Educativa

Fernando Ulises González Colorado

María de Jesús Gazano Morales

Jesús Cervantes Padilla

Amador Pérez Rodríguez

Francisco Javier Montiel Morán

Rita B. García Román

Dirección General de Educación Superior Tecnológica

Carlos Alfonso García Ibarra

Juan José González Moreno

Secretaría del Trabajo y Previsión Social

Jorge Alberto Rodríguez Castañeda

Roberto López Esquinca

Mirella Eloisa Pulido Jaramillo

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Eduardo Suárez Monroy †

Isabel Espinosa Becerril

Acceso al Observatorio

<http://www.observatoriodelaingenieria.org.mx>

ai
MÉXICO

Observatorio de la Ingeniería Mexicana

CONACYT

IngEstad
Sistema de Estadísticas de la Ingeniería Mexicana

Sitios de Interés
FUMEC
FUMEC promueve la cooperación binacional en ciencia y tecnología a fin de contribuir en la solución de problemas de interés para México y para los Estados Unidos, así como identificar oportunidades para el desarrollo económico y social de la región.

Prospectiva de Nichos Tecnológicos (de clic sobre la imagen)

Las 10 Tecnologías Emergentes 2012 (TR10) del MIT
Como cada año, Technology Review analiza los avances tecnológicos sucedidos durante el año anterior y escoge las 10 Tecnologías Emergentes que supone serán las de mayor impacto. El criterio empleado es sencillo: ¿Es probable que esta tecnología pueda cambiar al mundo?

Los Grandes Desafíos para la Ingeniería
Los Grandes Desafíos para la Ingeniería es un proyecto encabezado por la Academia Nacional de Ingeniería (NAE) y la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF) de Estados Unidos de América.

Observatorio de la Ingeniería v2.1.0 © Todos los Derechos Reservados
Estado del Arte y Prospección de la Ingeniería en México y el Mundo
Academia de Ingeniería de México, A.C.

f t

Resumen

El desarrollo del presente estudio puso en evidencia la carencia de información específica, relevante y oportuna relativa la educación y el empleo de los ingenieros en nuestro país. Contar con información estadística confiable acerca del comportamiento actual e histórico, así como de proyecciones de crecimiento de los ingenieros como grupo poblacional, es de vital importancia debido a su impacto en el desarrollo nacional.

Actualmente las principales fuentes de información estadística cuentan con datos agregados totales sobre la educación superior y la ocupación profesional por áreas del conocimiento -ciencia y tecnología- (INEGI, SEP, STPS, CONACYT y ANUIES). Se encontró que las adecuaciones y modificaciones realizadas a las clasificaciones profesionales tienen importantes mejoras al haberse alineado a estándares internacionales, sin embargo, presenta dificultades en el análisis y procesamiento de

información para los fines del presente estudio, pues no contaba con el nivel de desagregación y clasificación adecuado que permitiera su análisis y planificación del desarrollo de la ingeniería.

Fue necesario establecer contacto con las fuentes generadoras de la información (SEP, INEGI, STPS), con las que se realizaron reuniones de trabajo para la obtención de documentos y bases de datos agregadas sin procesar y hacer un análisis profundo de éstas. Se desarrolló una agrupación propia de especialidades de la ingeniería en función de aquellas carreras cuyo nombre lleva la palabra "ingeniería" o alguna de sus variantes, lo cual garantiza que todas las carreras de ingeniería estén agrupadas bajo un mismo criterio, el ser ingenierías.

El objetivo de desarrollo del Observatorio de la Ingeniería Mexicana, fue contar con un sistema de consulta oportuna, que integrara los esfuerzos realizados por varias instancias que ofrecen datos generales sobre la educación superior y el empleo en nuestro país, y que generara información específica, confiable, actualizada y permanente que se convierta en el sitio de referencia sobre la ingeniería en México.

Introducción

El Observatorio de la Ingeniería Mexicana es una herramienta de consulta desarrollada como parte del estudio Estado del Arte y Prospectiva de la Ingeniería en México y el Mundo. Ofrece información actualizada y actualizable sobre aspectos relevantes de la ingeniería en México, como son la evolución de la Educación y el Empleo.

El Observatorio reporta información correspondiente a la Educación Superior (Licenciatura, Especialidad, Maestría y Doctorado), así como estadísticas del Empleo de los Ingenieros en México. Tendencias en las especialidades de la ingeniería, tomando en cuenta su crecimiento histórico y la prospectiva por entidad federativa y sector de la economía.

El Observatorio es producto de un análisis y procesamiento preliminar de la información contenida en las Bases de Datos del Cuestionario 911.9 de Educación Superior de la SEP y de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del INEGI-STPS.

¿Qué es un Observatorio?

Para los fines del presente estudio utilizamos una definición de Observatorio que va más allá de la que hace la Real Academia Española, que lo define como: "Lugar o posición que sirve para hacer observaciones".

Hacemos uso de aquella que hace referencia a los Observatorios Ciudadanos: "...un observatorio se refiere a un conjunto de individuos... que se agrupan en un espacio autónomo con el fin de monitorear, evaluar e incidir en determinadas políticas o procesos... Un elemento distintivo es su independencia técnica con respecto a las entidades de gobierno, así como el ejercicio de contraste que realizan entre lo que es y lo que debería ser con respecto a determinada situación.

Las actividades principales de un observatorio son la elaboración de diagnósticos, la redacción de informes y reportes al respecto y la difusión de los resultados obtenidos... los observatorios pueden trabajar en distintos ámbitos geográficos, ya sea mundial, nacional, regional, estatal o municipal."¹

Antecedentes y Motivaciones

El Observatorio de la Ingeniería Mexicana tiene como antecedentes, los estudios del Estado del Arte de la Ingeniería en México y el Mundo realizados por la Academia de Ingeniería entre los años 1990 y 1993, y el que actualmente se realiza con el patrocinio del CONACyT desde 2008.

Entre las principales motivaciones para el desarrollo de esta herramienta, se encuentran:

- Falta de un instrumento con información estadística sobre la ingeniería en México.
- Integrar los esfuerzos realizados por varias instancias que ofrecen datos generales sobre la educación superior y el empleo de los ingenieros en México.

¹ <http://www.observatoriosciudadanos.org.mx/>, Fundación Este País, consultado el 08/11/2010

- Tener una herramienta amigable, dinámica y actualizada con información relevante sobre la ingeniería mexicana, así como de las tendencias mundiales en materia de ciencia, tecnología, desarrollo e innovación.

Temas que aborda el Observatorio de la Ingeniería Mexicana

Los diferentes temas que abordará el OIM, se detallan a continuación:

- Educación
 - Licenciatura
 - Especialidad
 - Maestría
 - Doctorado
- Empleo
 - Ingenieros en la PEA
 - Sector de actividad económica
 - Condición en la ocupación
- Tecnologías emergentes
- Grandes retos de la Ingeniería
- Acceso a reportes y documentos del Estudio
- Niveles de desagregación y detalle de la información:
 - Por tiempo (históricas, actuales y proyecciones)
 - Por región (nacional y estatal)
 - Por nivel, sistema y escuela
 - Por industria

Fuentes de Información

La adquisición de datos para el Observatorio de la Ingeniería, requerirá de un arduo trabajo de vinculación con los distintos generadores de información en los temas de ingeniería y tecnología que hay en el país. Esto incluye algunas instancias de Gobierno, Universidades y Centros de Investigación, Industria y Organizaciones Empresariales, etc.

En el siguiente diagrama se ejemplifica el modelo de fuentes de información para el Observatorio.

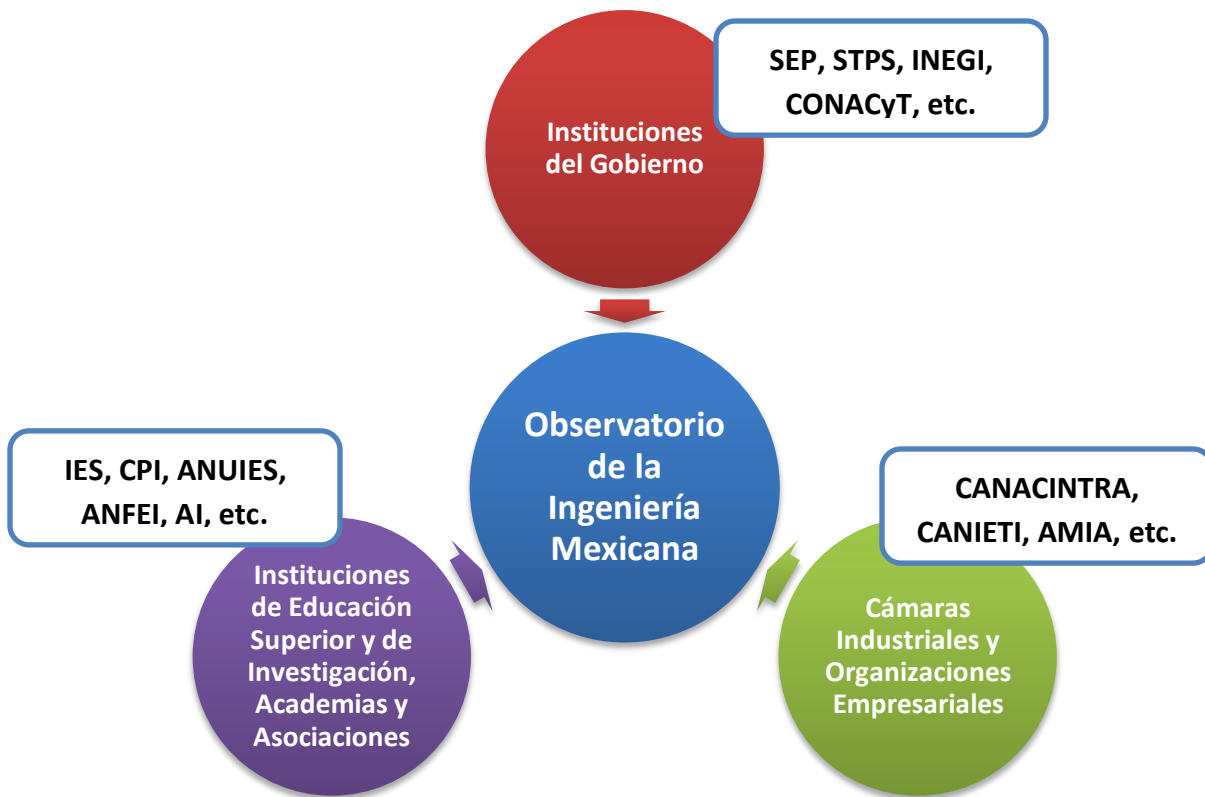


Diagrama 1. Fuentes de información del Observatorio de la Ingeniería Mexicana
 Conceptualización: Alfonso Mayo

Se ha trabajado con los datos correspondientes a la Educación Superior de los Ingenieros y Tecnólogos en los diferentes niveles educativos en México (Licenciatura, Especialidad, Maestría y Doctorado); para ello, se han establecido contactos con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y con la Secretaría de Educación Pública (SEP), con quienes se ha encontrado muy buena disposición y colaboración para la obtención de información disponible.

Producto de las reuniones con la SEP, se obtuvieron las bases de datos del cuestionario 911.9 correspondientes a la Educación Superior y se realizó el diseño conceptual del módulo de estadísticas de la ingeniería.

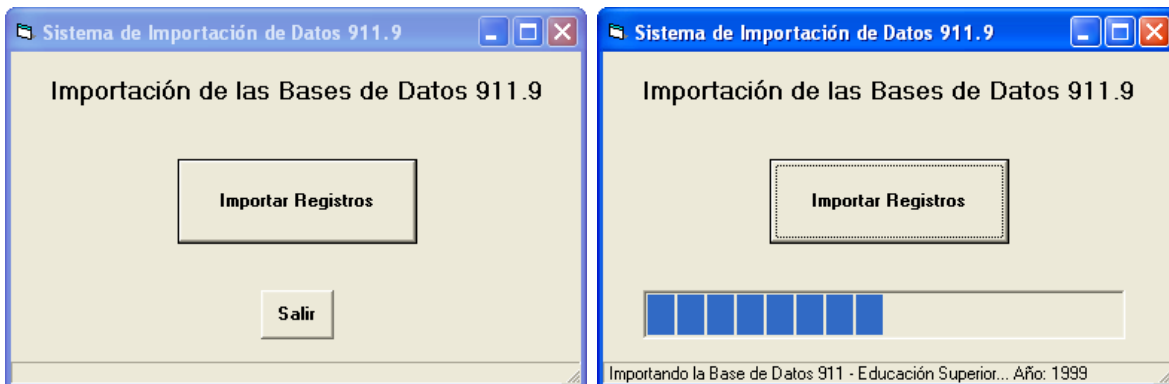
Un trabajo similar de contacto, se realizó con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), responsables de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) para la información correspondiente de los ingenieros en México.

Las principales fuentes de información que han servido y servirán de insumos de información para el Observatorio son las siguientes:

- Estadísticas de Educación Superior SEP-INEGI-ANUIES, cuestionarios 911.9
- Anuarios Estadísticos de la ANUIES
- Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI-STPS
- Observatorio Laboral Mexicano, STPS
- Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología y la Innovación (IGECyT) del CONACyT

Sistema de Importación de Bases de Datos 911.9

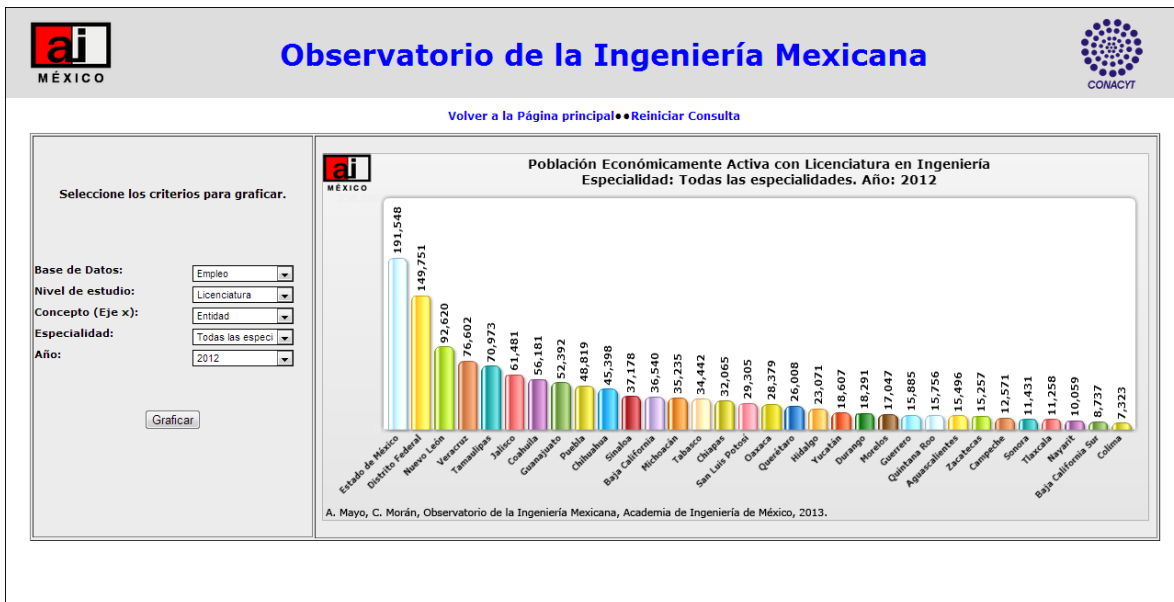
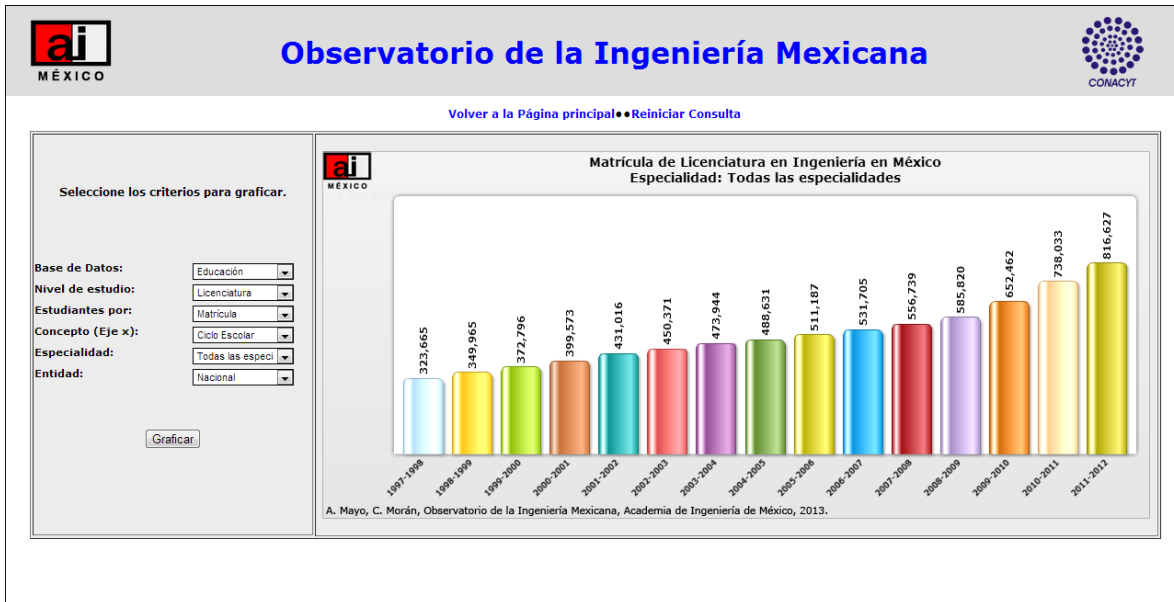
Se ha diseñado y desarrollado un Sistema de Importación de Datos 911.9 (SID911.9) para los fines de interpretación y análisis de las Bases de Datos del Cuestionario 911.9 correspondientes a la Educación Superior.



Este trabajo ha reducido en gran medida el tiempo de procesamiento y análisis de la información de las bases y sin duda servirá para la importación de datos futuros tanto de la educación, como del empleo de la ingeniería según vayan obteniéndose los datos de las instancias correspondientes y la evolución en el desarrollo del sistema lo vaya requiriendo.

Sistema de Información Estadística sobre la Ingeniería (IngEstad)

El desarrollo del módulo de estadísticas permitió el desarrollo del Sistema de Información Estadística sobre la Ingeniería (IngEstad), que es una herramienta dinámica para consulta de información sobre educación y empleo de la ingeniería con niveles de desagregación de especialidad, entidad federativa y año/ciclo escolar.



Conclusiones y recomendaciones

El Observatorio de la Ingeniería ha supuesto un arduo trabajo de coordinación y comunicación con las fuentes generadoras de la información, de igual manera en el proceso de análisis y minería de datos que ha derivado en un aprendizaje continuo; en su desarrollo han confluído una gran cantidad de personas que han hecho aportaciones importantes para su mejora y cuyos resultados están a la vista.

A manera de conclusiones y recomendaciones del Observatorio de la Ingeniería, se enlistan las siguientes:

- La Academia podría establecer convenios de colaboración con las dependencias generadoras de la información, toda vez que éstas han mostrado interés en contar con una alianza con la Academia y así agilizar el intercambio de información.
- La Academia puede sugerir que en el diseño de los cuestionarios estadísticos de educación y empleo se consideren algunos indicadores de interés para la ingeniería mexicana.
- Establecer un grupo de trabajo permanente que actualice y de mantenimiento adecuado al sistema (OIM) para su mejora continua.
- El Observatorio, como todo sistema debe entrar en un proceso de análisis que le permita ofrecer mejores resultados y propicie la generación de ideas y creación de redes colaborativas entorno a la ingeniería mexicana.