



“Los desafíos de la Revolución Tecnológica y su impacto en la formación de ingenieros”.

Cancún, Q.R., 8 de noviembre de 2018.



Objetivo de la Mesa Redonda:

Compartir entre los directivos y asistentes los atributos que deben reunir los egresados de las escuelas de ingeniería para desempeñarse en los nuevos escenarios del campo laboral y la flexibilidad de las instituciones educativas para atender los futuros cambios tecnológicos y transformaciones laborales.



Logos: SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO, ANFEI

¿Qué es la Industria 4.0 o 4ª. Revolución Industrial?

La Industria 4.0 es la digitalización de las cadenas de valor a través de la **integración de tecnologías** desde los proveedores hasta los clientes, para así poder **predecir, controlar, planear, y producir, de forma inteligente**, lo que genera mayor valor a toda la cadena.



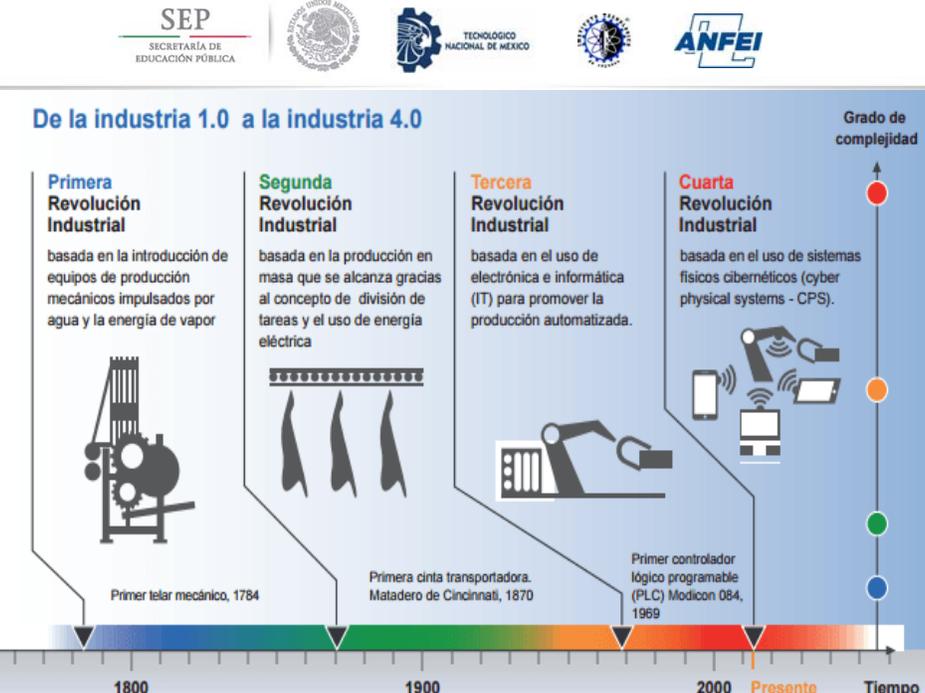
Logos: SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO, ANFEI

De la industria 1.0 a la industria 4.0

Grado de complejidad ↑

Revolución Industrial	Descripción	Evento Clave	Año
Primera Revolución Industrial	basada en la introducción de equipos de producción mecánicos impulsados por agua y la energía de vapor	Primer telar mecánico	1784
Segunda Revolución Industrial	basada en la producción en masa que se alcanza gracias al concepto de división de tareas y el uso de energía eléctrica	Primera cinta transportadora	1870
Tercera Revolución Industrial	basada en el uso de electrónica e informática (IT) para promover la producción automatizada.	Primer controlador lógico programable (PLC) Modicon 084	1959
Cuarta Revolución Industrial	basada en el uso de sistemas físicos cibernéticos (cyber physical systems - CPS).	-	Presente

1800 1900 2000 Presente Tiempo





SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

Seis desafíos tecnológicos para la Educación Superior

Industria 4.0

CAGEI Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C.

1. **Generar auténticas experiencias de aprendizaje** que conecten a los estudiantes con problemas del mundo real y situaciones de trabajo.
2. Mejorar la **alfabetización digital** para favorecer el desarrollo de habilidades tecnológicas.
3. Las IES deben **adoptar estructuras organizacionales flexibles, eficientes e innovadoras** para responder las necesidades de alumnos y empleadores.
4. **Mejorar la infraestructura digital** de las IES para garantizar la experiencia a distancia.
5. **Mitigar las presiones económicas y políticas** que limitan el acceso a la educación.
6. **Replantear el rol del profesor** para que funja como guía, facilitador y mentor centrado en el estudiante.

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

- La Industria 4.0 requiere que los jóvenes, en escenarios reales o virtuales, desarrollen competencias, actitudes y experiencias tanto digitales como para la innovación, el emprendimiento y la creatividad que los preparen para su futuro profesional y que favorezca su empleabilidad.

CAGEI Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C.

- Desarrollar competencias en STEM



Talentos y habilidades deben tomarse en cuenta **para la formación de ingenieros**, pues el futuro está lleno de incertidumbre

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO

ANFEI

¿Qué impacto y beneficios genera la Industria 4.0?

Los beneficios e impactos de esta nueva era industrial son:

- Disrupción empresarial
- Fusión de tecnologías
- Innovación y productividad
- Gobernanza ágil
- Seguridad y conflictos internos
- Ética e identidad
- Cambios en empleos y habilidades

La Industria 4.0 no sólo supone un gran reto para la ingeniería, sino que será una nueva fuente de oportunidades y crecimiento profesional para los jóvenes ingenieros.



CACEI
Comité de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C.



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

Centros de Aprendizaje Activo (CAA/ALC)



Nodo de Creatividad para la Innovación y el Emprendimiento (NCIE)



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

La calidad de formación de los estudiantes y egresados, se identifica por:

- ✓ **su desempeño**, considerando los estándares definidos previamente, para los distintos contextos;
- ✓ **el desarrollo de las habilidades técnicas, académicas y profesionales** de los estudiantes;
- ✓ **La pertinencia de su respuesta**, con calidad y oportunidad, a los problemas asociados a la profesión; y
- ✓ **su capacidad para dar respuesta, con creatividad**, a los distintos problemas del entorno considerando el contexto y los actores.



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI



En el mundo actual se identifican las siguientes prácticas en los estudiantes:

- ✓ Escasa lectura de libros;
- ✓ El uso del internet ha repercutido en la conducta de estudiantes y profesores, debido a que se identifica un poco discernimiento entre información de una fuente confiable y una fuente errónea (sumisión ante la información); y
- ✓ Limitada comunicación interpersonal

- Las ingenierías tendrán necesariamente que **desafiar esta nueva era, utilizando habilidades para lograr una gestión eficaz de los recursos, mejorar e innovar todos los procesos de producción y aumentar la rentabilidad.**
- **Tendrán que apoyarse** de una gran **variedad de tecnologías**, pues su incorporación desde la formación de ingenieros, **facilitará el flujo de información desde el mundo físico a las decisiones de negocio en tiempo real.**

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

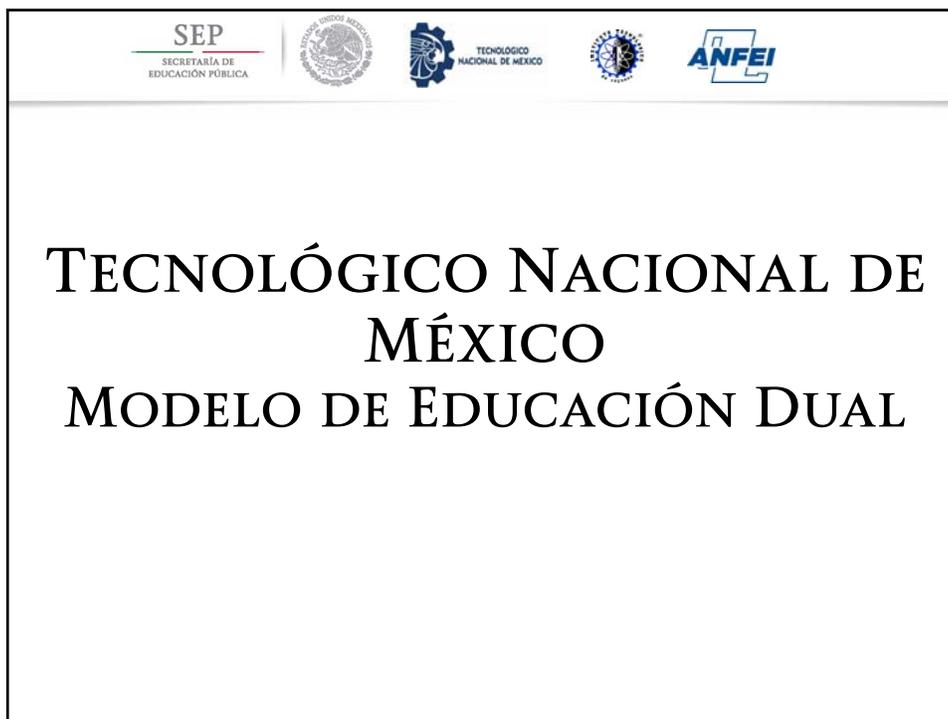
TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI



Los **ingenieros deben** contar con:

- ↳ Una cultura digital;
- ↳ Una visión clara de las operaciones digitales;
- ↳ Liderazgo;
- ↳ Conocimientos de los beneficios de invertir en tecnología;
- ↳ Conocimientos y habilidades para lograr la seguridad digital;
- ↳ Actitud positiva hacia el cambio;
- ↳ Dominio de un segundo idioma;
- ↳ Habilidades interpersonales;
- ↳ Habilidades blandas; y
- ↳ Talento en el área de formación.





SEPT
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

PROYECTOS DE EDUCACIÓN DUAL EN EL TE



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

CMIC - I.T DE TIJUANA

PRIMERA GENERACIÓN DE EDUCACIÓN DUAL ITT-CMIC SEPTIEMBRE 2015-JUNIO 2016 actualmente se cuenta con 4 generaciones de estudiantes en este programa en el I.T de Tijuana y 12 egresados contratados.



icic
Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción
Delegación Tijuana

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

CENTRAL LAGUNA VERDE-CFE – IT DE CERRO AZUL



Proyecto para la formación del relevo generacional de operadores del reactor de energía nuclear

CFE
Comisión Federal de Electricidad

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

DELPHI - IT REYNOSA (JULIO 2017)



DELPHI • APTIV •



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

DELPHI • APTIV •

ÁREA DE MEJORA

- Implementación de un sistema para comunicar a las máquinas de soldadura RF con un sistema de cómputo.

Irvin Gabriel Higuera Ramírez
9º. Semestre de Ingeniería Mecatrónica



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

DELPHI • **A P T I V** •

ÁREA DE MEJORA

- Implementación de un sistema automático para el monitoreo en Planta de Humedad y Temperatura ambiental, con un gasto racional, inteligente y sustentable de energía eléctrica. Todo ello conectado a un sistema central con conocimiento de impacto de carga.



Stephany Neftali Orozco Camacho
8º. Semestre de Ingeniería Industrial

Fernando Israel Leija Cárdenas
9º. Semestre de Ingeniería Mecatrónica

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

SANMINA DE MÉXICO– I.T REYNOSA
(OCTUBRE 2017)



Ing. Luis Carranza, Gerente de
Planta SANMINA-Reynosa y la
Mtra. Maestra Mara Grassiel
Acosta González, Directora del IT
de Reynosa



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

Estudiante del IT de Reynosa en MED en SANMINA



Aldo Tijerina Sánchez
7º. Semestre de Ingeniería Industrial
Proyecto “**Surtido de Material en el Punto de uso**”, cuyo objetivo es optimizar el flujo de materiales en almacén y surtido en piso de producción.



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

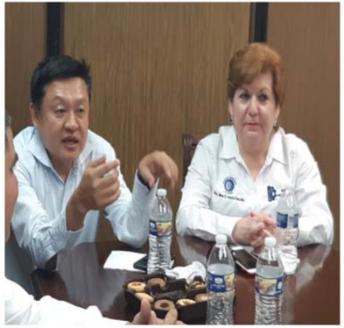
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

YAKULT DE PUEBLA – I.T REYNOSA

FIRMA DE CONVENIO MODELO DE EDUCACIÓN DUAL DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO CON YAKULT DE PUEBLA S.A. DE C.V. 26 de abril del 2018, iniciando proyectos en junio con dos estudiantes de Ing. Tecnologías de la Información y Comunicaciones.



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

PLÁTICA DE MODELO DE EDUCACIÓN DUAL DEL TECNM Y CONFERENCIA “THE GLASS AGE” CON CORNING OPTICAL COMMUNICATIONS

CORNING



1 y 17 de mayo de 2018

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

CONVENIO DUAL CON CORNING OPTICAL Y EL IT DE REYNOSA

5 de octubre de 2018

A partir del 22 de octubre, siete estudiantes en proceso de entrevista.



CORNING

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VILLAHERMOSA



Las Ingenieras Industriales, **Cecilia Acopa Sánchez** y **Vanessa Izquierdo Luna** realizaron proyecto dual en la empresa “**Industrias Geo Water**”, con el cual se titularon y fueron contratadas en la misma empresa en el mes de octubre de 2017.

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

AJEMEX – IT VILLAHERMOSA



- De la carrera de **Ingeniería Industrial**, la estudiante Michel Alicia Manzano Cartagena a la Empresa “Ajemex”, cuyo representante fue la Ing. Nancy Escobar Córdova, titulada y contratada en otra empresa de la misma línea.

MEXOIL – IT VILLAHERMOSA

- De la **Licenciatura en Administración**, la estudiante Estefanía de la Cruz Reyes a la Empresa “Mexoil”, cuyo representante fue el Lic. Ermelando Cervantes Carrillo, ya titulada por el modelo Dual y trabajando en una empresa de la región.



MEXOIL
CORPORACIÓN DE ENERGÍA MEXOIL SAPI DE CV

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

GEPP
G E P P

GRUPO GEPP – IT VILLAHERMOSA

- De la carrera de **Ingeniería en Gestión Empresarial**, la estudiante Citlalli Sarracino Mayo a la Empresa “Grupo GEPP S.A.P.I. de C.V”, cuyo representante fue la Lic. Julyen Estrada, titulada y contratada por la empresa Grupo GEPP desde el momento de salir de Dual en agosto de 2017.



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

INIFAP – IT HUIMANGUILLO, TABASCO

Participa María Viridiana Acosta de la Cruz, destacada estudiante de la carrera Ingeniería en Logística en el Modelo de Educación Dual.





MAQUILAS TETAKAWI - ITS DE CAJEME

Ciudad Obregón, Son., 18 de junio de 2018. TecNM/DCD. Estudiantes del Tecnológico Nacional de México (TecNM), Campus Cajeme, realizaron su especialidad en Regulación Ambiental y Seguridad e Higiene (RASH), como parte del programa de Educación Dual en la empresa Maquilas Tetakawi.

 <p>PROGRAMA DE EDUCACIÓN DUAL</p> <p>ES UNA EXCELENTE OPORTUNIDAD</p> <p>Me llevo bastantes beneficios, fue muy enriquecedor y un crecimiento personal.</p> <p>Muy agradecido con Maquilas y con las plantas que nos abrieron sus puertas.</p> <p>Por lo pronto vamos a seguir aquí cubriendo unas inagotables y más adelante buscaremos opciones de trabajo aquí o en otro parte.</p> <p>JOSÉ ADRIÁN COTA DUVAREZ</p> <p>Departamento donde realizó su especialidad Depto. RASH en Parque Bella Vista</p>	 <p>VIVIR ESTA EXPERIENCIA AYUDA A CRECER</p> <p>El haber vivido esta experiencia fue algo muy bonito y al mismo tiempo fue algo que me ayudó a aprender.</p> <p>Creí como persona y como profesionista, gracias al apoyo de la gente de RASH y los maestros.</p> <p>Gracias esta experiencia, pudimos ver la realidad de un ambiente de trabajo, ahora buscaré un empleo y hacer una Maestría.</p> <p>SILVIA LIZBETH RIVERA RAMÍREZ</p> <p>Departamento donde realizó su especialidad Walbar Engine Components</p>	<p>ME LLEVO MUCHOS CONOCIMIENTOS Y QUITARME EL MIEDO AL MUNDO LABORAL</p>  <p>ACELA MARÍA OCHOA LARA</p> <p>Cubrí un tiempo de 5 meses realizando tareas de regulación ambiental y seguridad e higiene.</p> <p>La manera de aplicar lo aprendido de la escuela es muy importante, conocer un ambiente real de trabajo.</p> <p>Quisiera trabajar en un lugar como Maquilas Teta Kawi.</p> <p>Departamento donde realizó su especialidad Minco de México</p>
<p>OBTUVE CONFIANZA PARA TRABAJAR</p> <p>Viví esta experiencia, me permitió quitarme el miedo para salir al campo laboral.</p> <p>Es una experiencia que se las recomiendo a todos, estar en una planta de trabajo permite conocer muchas cosas.</p> <p>Quiero seguir creciendo ya sea aquí o en otra empresa del sur del país para acumular experiencia.</p> <p>DIANA LAURA MARTÍNEZ IBARRA</p> <p>Departamento donde realizó su especialidad Walbar Engine Components</p>	<p>PERMITE PONER EN PRÁCTICA CONOCIMIENTOS DE LA ESCUELA</p> <p>Estoy muy agradecido con la experiencia de este programa vivido aquí en Maquilas.</p> <p>Nos permitió aterrizar los conocimientos de la escuela y ver como se trabaja en planta.</p> <p>Esta fue una etapa importante en mi vida y mis planes son volver, gracias a MTK & Itesca.</p> <p>JOSÉ MANUEL BERRELEZA PAZOS</p> <p>Departamento donde realizó su especialidad Bae System Controls Inc.</p>	



IT CELAYA – EMPRESA KOLBENSCHMIDT





- En enero de 2018 la primera generación de estudiantes duales del Tecnológico Nacional de México en Celaya (TNMC), culminó con su estancia de un año en la industria a la par de su plan de estudios en TNMC, donde se incluyó el módulo de especialidad desarrollado de manera específica para estudiantes duales.



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

GRUPO PLENUM – I.T MÉRIDA

Modelo Dual de Educación Dual de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, trabajando en equipo con la empresa Grupo Plenum.



grupo Plenum®

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ANFEI

El principio de la educación es predicar con el ejemplo.
Turgot

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

MTRA. MARA GRASSIEL ACOSTA GONZÁLEZ

Directora del Instituto Tecnológico de Reynosa



01 (899) 929 0019
ext. 5060



@ dir_reynosa@tecnm.mx