



**ceti**

**CENTRO DE ENSEÑANZA  
TÉCNICA INDUSTRIAL**

# INGENIERÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE

## Plan de estudios por competencias

Modelo educativo, elementos  
y características



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# ÍNDICE

<b>1. PRESENTACIÓN</b>	<b>4</b>
1.1 MISIÓN Y VISIÓN DEL CETI	5
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
2.1 CONTEXTO ESTATAL	6
2.2 CONTEXTO INSTITUCIONAL	14
<b>3. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>23</b>
<b>4. PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DEL CETI</b>	<b>25</b>
4.1 OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA	26
4.2 PERFIL DE INGRESO	26
4.3 MODALIDAD EDUCATIVA	28
4.4 DURACIÓN DEL CICLO EDUCATIVO	28
<b>5. MODELO EDUCATIVO</b>	<b>28</b>
5.1 GENERALIDADES DEL MODELO EDUCATIVO	28
5.1.1 <i>Solución de problemas en su ámbito personal y laboral</i>	31
5.1.2 <i>Métodos centrados en el alumno</i>	32
5.1.3 <i>Apropiación e implementación de tecnologías</i>	33
5.1.4 <i>Educación integral</i>	33
5.1.5 <i>Aprendizaje colaborativo</i>	35
5.1.6 <i>Sustentabilidad</i>	35
5.1.7 <i>Educación continua</i>	36
5.1.8 <i>Innovar y emprender</i>	36
5.1.9 <i>Atributos del modelo educativo</i>	36
5.2 CONSIDERACIONES DEL MODELO EDUCATIVO	38
5.2.1 <i>Cuerpos colegiados</i>	38
5.2.2 <i>Estancias para el personal docente</i>	39
5.2.3 <i>Formación continua del docente</i>	40
5.2.4 <i>Evaluación docente</i>	41
5.2.5 <i>Inglés</i>	41
5.2.6 <i>Tutorías</i>	42
5.2.7 <i>Orientación Educativa</i>	42
5.2.8 <i>Talleres culturales, artísticos y deportivos</i>	43
5.2.9 <i>Emprendurismo</i>	43
5.2.10 <i>Investigación</i>	44

5.2.11	<i>Prestación del servicio social</i>	45
5.2.12	<i>Prácticas profesionales</i>	45
5.2.13	<i>Titulación</i>	46
5.2.14	<i>Vinculación</i>	47
5.2.15	<i>Internacionalización</i>	47
5.2.16	<i>Educación Continua</i>	48
5.3	<b>PERFIL DEL EGRESADO</b>	48
5.3.1	<i>Atributos de egreso</i>	49
5.3.2	<i>Competencias profesionales</i>	50
5.3.3	<i>Módulos formativos básicos, especializantes e integrador</i>	51
5.3.4	<i>Competencias del estudiante en las áreas de conocimiento o módulos formativos básicos</i>	52
5.3.5	<i>Competencias del estudiante en las áreas de conocimiento o módulos formativos especializantes</i>	52
5.3.6	<i>Criterios de desempeño.</i>	54
5.4	<b>MÉTODOS Y ACTIVIDADES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS Y PERFIL DE EGRESO</b>	54
5.4.1	<i>Lineamientos para desarrollar el proceso de aprendizaje</i>	54
5.4.2	<i>Proyectos en el proceso de aprendizaje</i>	55
5.5	<b>PERFIL OCUPACIONAL</b>	55
5.6	<b>ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS FUNDAMENTALES</b>	56
5.7	<b>SECUENCIA CURRICULAR</b>	61
5.8	<b>ACTUALIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO</b>	62
5.9	<b>EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	62
5.9.1	<i>Métodos de Evaluación del Aprendizaje</i>	62
5.9.2	<i>Funciones y tipos de evaluación</i>	63
5.9.3	<i>Tipos de evaluación según el agente que la realiza</i>	64
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>67</b>





## 1. PRESENTACIÓN

El CETI, como objeto social responde a la formación de profesores de enseñanza técnica industrial y de técnicos e ingenieros, así como la investigación básica y aplicada de carácter científico, técnico y pedagógico.

Desde su creación tiene como meta superior lograr que sus egresados se incorporen al desarrollo tecnológico del país con una visión del bien-hacer para el fortalecimiento de la sociedad<sup>1</sup>.

En 1978, con la apertura de los primeros planes de estudios de ingenierías de educación superior, el principal objetivo siempre ha sido el ofertar una base de estudios pertinente para “formar ingenieros industriales con las especialidades tecnológicas y de investigación técnica y científica con el fin de participar en el desarrollo de la tecnología de la región en aspectos de industrialización (...) y el diseño o mejoramiento de instrumentos o equipos para mayor eficiencia del trabajo humano” (CETI, 2018, p.94).

En esta ocasión, se presenta el modelo educativo actual que sustenta la formación académica de los ingenieros, exponiendo los elementos que lo componen y sus respectivas características para la búsqueda de un egresado que pueda insertarse en el contexto científico y tecnológico con las necesidades que la actualidad demanda.

El Modelo Educativo del CETI, como parte del proceso educativo nacional responde a las necesidades de su entorno y al interés social<sup>2</sup> al promover una formación integral, de alta calidad científica, con pensamiento crítico, tecnológico y humanístico por medio de la adquisición y desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y valores en una constante de mejora continua. Así mismo, facilita y dirige el aprendizaje autónomo a través de la solución de problemas, prácticas y el desarrollo de proyectos innovadores mediante los recursos tecnológicos más avanzados a su alcance, necesario para

---

<sup>1</sup> En 1968 se funda el Centro Regional de Enseñanza Técnica Industrial de Guadalajara (CERETI) para formar técnicos medios. En 1978 se apertura los primeros tres planes de estudio de ingenierías.

<sup>2</sup> Según lo refiere el Estatuto Orgánico del CETI, una de las atribuciones de la mesa directiva del CETI, es dar congruencia con los programas sectoriales, las políticas generales y definir las prioridades a que deberán sujetarse las actividades del Centro, relativas al cumplimiento de su objeto, así como el desarrollo tecnológico y la administración general.

formar personas que puedan integrarse a los ambientes culturales, sociales y económicos de la región, en este caso Jalisco.

### 1.1 Misión y Visión del CETI

Con base en su Decreto de Creación, emitido el 4 de abril de 1982 en el Diario Oficial de la Federación, y a la fecha el CETI, define su misión:

La **misión** del Centro de Enseñanza Técnica Industrial, Institución Pública Federal, es formar profesionales líderes en el área tecnológica a través de la oferta de servicios educativos integrales, para la generación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos, que contribuyan al desarrollo sustentable.

Con su misión, el CETI contribuye al proyecto nacional, orientando sus esfuerzos hacia la transformación educativa, tomando como prioridades una educación de buena calidad centrada en el alumno para su desarrollo íntegro y competitivo, buscando en todo momento apoyarse de la equidad, sustentabilidad, tecnología, ciencia y trabajo colaborativo para que pueda generar soluciones a las diversas problemáticas de su contexto profesional y personal.

Con el propósito de cumplir con su misión y de actuar en consecuencia con los retos planteados, el CETI actualiza su **visión**, la cual se transcribe a continuación:

Ser una Institución que se mantiene a la vanguardia con excelencia en educación tecnológica, que impulsa el desarrollo sustentable del país, mediante la generación de conocimiento e innovación, vinculada con organizaciones del ámbito tecnológico, que forma redes de colaboración nacional e internacional.





## 2. INTRODUCCIÓN

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial establece su modelo educativo capaz de ofertar un servicio de educación superior pertinente, equitativo y de calidad. Al presentar el plan de estudios de la Ingeniería en Desarrollo de Software, como parte de un proceso de planeación participativa, incorporando todo conocimiento al alcance de las demandas del medio social y territorial del estado, para construir una estructura pedagógica que contribuya al desarrollo humano, el cuidado del medio ambiente y desarrollo sustentable.

Por tanto, este trabajo se compone de dos partes, por un lado, se argumenta el sentido de pertinencia que tiene este plan de estudios, como el análisis del contexto estatal e institucional y del sustento normativo que hace referencia a las reformas educativas que dan pauta y seguimiento al presente modelo educativo.

Por otro lado, se describe el plan de estudios que integra los objetivos, perfil de ingreso y egreso, las competencias que se forjarán en los estudiantes, con apoyo de métodos y actividades, la secuencia curricular de su oferta educativa: organización y contenidos fundamentales, así como el proceso de evaluación para medir los avances.

Este documento contiene las acciones prioritarias que se llevarán a cabo con el propósito de asegurar el cumplimiento de los objetivos del Modelo Educativo de CETI.

### 2.1 Contexto Estatal

Actualmente, es necesario una mayor responsabilidad por parte de las Instituciones de Educación Superior por conocer e incorporar a sus objetivos institucionales las necesidades que perciben de su comunidad, del estado y del país. Para presentar este Plan de Estudios, es importante conocer y destacar el contexto estatal del cual forma parte y contribuye el CETI; para ello se recurre a la información del Instituto de Información Estadística y Geografía – IIEG, del cual se resume lo siguiente:

Superficie territorial: Jalisco se encuentra en el occidente del territorio nacional. El estado colinda al norte con Nayarit, Durango, Zacatecas y Aguascalientes; al noroeste con San Luis Potosí; al

este con Zacatecas, Guanajuato, y Michoacán de Ocampo; al Sur con Michoacán de Ocampo, Colima y el Océano Pacífico; y al oeste con el Océano Pacífico y Nayarit. Guadalajara es la capital y se encuentra a 20° 41' de latitud norte y 103° 21' de longitud oeste. El 33% de la superficie territorial se encuentra bajo el régimen ejidal o comunal. El 98.3 % de la superficie del estado es rural y el 1.7% es urbano (...). Guadalajara concentra la mayor cantidad de habitantes, el 20.3% siendo 1.4 millones de personas. Los municipios de Jalisco se encuentran agrupados administrativamente en 12 Regiones, el 13% de la superficie pertenece a la Región Norte, por el contrario, la Región Sureste sólo ocupa el 3.8% de la superficie del estado.

El Índice Municipal de Medio Ambiente mide la presión, el estado y la respuesta a diversas condiciones ambientales, 36% del Estado se encuentra con un nivel ambiental bajo y muy bajo, el 17.6% en nivel medio y 46.4% en los niveles alto y muy alto.

Relieve: 24.5% del territorio pertenece a las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima y 17.4%, a los Altos de Jalisco; el resto corresponde a otras zonas fisiográficas las cuales son 19 las que comprenden el estado. Guadalajara se encuentra a 1,540 m.s.n.m., por ello ocupa el decimocuarto lugar nacional; (...). El 49% de las cabeceras municipales se encuentran por arriba de los 1500 msnm, Atemajac de Brizuela es la cabecera municipal más alta del estado, encontrándose a 2,322 msnm. El 41.7% de la superficie del estado se encuentra en zonas planas, el 26.3% en lomeríos y el 32% en zonas montañosas. Los tipos de suelo dominantes es el estado son el phaeozem, el regosol y el vertisol. La profundidad del suelo es variable, predominando los suelos superficiales (25 a 50 cm de profundidad) y los profundos (más de 100 cm). La costa de Jalisco comprende 416 kilómetros en el Pacífico. 4,260 metros es la máxima elevación del Volcán Nevado "El Colima" sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) (...). El estado presenta problemas de erosión leve en 11.6% de su territorio y moderada en 0.9%.

Infraestructura y desarrollo: 1º lugar nacional en establecimientos de hospedaje y bares turísticos en 2011. 2º lugar en flota vehicular federal de pasaje, cuartos de hospedaje, restaurantes turísticos y agencias de viajes. 3º lugar en flota vehicular federal de carga, pasajeros de la aviación comercial, movimiento marítimo de pasajeros en cruceros, estaciones radiodifusoras, líneas telefónicas por cada 100 habitantes, así como en discotecas y centros nocturnos. Guadalajara, Zapotlanejo e Ixtlahuacán del Río son los municipios que presentan el menor rezago en infraestructura urbana y Degollado, Talpa de Allende y el Salto son los más rezagados. Jalisco



cuenta con 18,750 km de caminos y 8,646 km de carreteras. el índice de conectividad estatal es medio, con una tendencia al alta. La declaratoria de patrimonio mundial como paisaje natural del paisaje agavero comprende dos zonas núcleo y un área de amortiguamiento en 4 municipios del estado.

Corrientes y cuerpos de agua: 118,116.6 hectáreas de Jalisco están ocupadas por cuerpos de agua. 28 ríos: Grande de Santiago, Ameca, Verde, Bolaños, Atenguillo, Colotlán-Huejúcar, Ayutla-Ayuquila, Lerma, El Naranjo, Tuxpan, Marabasco-Minatitlán, Mascota, Purificación, El Oro, San Nicolás y Tomatlán, por mencionar algunos. 6 presas: Cajón de Peña, Santa Rosa, La Vega, Tacotán, Ramón Corona (Trigomil) y Constitución de Apatzingán. 5 lagunas: Atotonilco, Cajititlán, Sayula, San Marcos y Zapotlán. 1 lago: Chapala, el más importante del país con un área de 1,116 km<sup>2</sup> y su capacidad de almacenamiento de 8,126 hm<sup>3</sup>. existen 13 sitios RAMSAR en Jalisco, el más grande es el Lago de Chapala. El último decretado es la Presa de la Vega. 1.9% de la superficie del estado está catalogada como región hidrológica prioritaria. de las áreas naturales protegidas en Jalisco, 12 son federales, 5 estatales y 4 municipales.

Disponibilidad de agua: los 125 municipios contaban con agua potable y alcantarillado en 2010; 65 con tratamiento de aguas residuales. 1,378 tomas de agua en operación para abastecimiento público existen en la entidad, de las cuales el 85% son pozos. 111 SITIOS de tratamiento de aguas residuales tiene Jalisco. 149 puntos de descarga de aguas residuales se captaron en 2010, de los cuales 105 desaguaban en ríos o arroyos. La disponibilidad de agua subterránea en Jalisco depende de 59 acuíferos, de los cuales 10 se encuentran sin disponibilidad, estos se localizan en la Región Altos Norte, Ciénega y Centro. del agua disponible en los pozos del estado, el sector agrícola es el mayor usuario utilizando el 59% del volumen extraído, seguido del sector público urbano con 17%. Existen 476 cuerpos de agua mayores a 10 hectáreas en el estado; 64 de ellos tienen una superficie mayor a 100 hectáreas.

Clima: el 68% del territorio presenta clima cálido subhúmedo a lo largo de la costa y zona centro; 18% templado subhúmedo en las partes altas de las sierras y 14% seco y semiseco en el Norte y Noreste del estado. La temperatura media anual de Jalisco es 20.5° C. 850 mm aproximadamente es la precipitación promedio anual, en las zonas costeras es de más de 1,000 milímetros. 26% del territorio del estado se encuentra en zona semiárida, esta situación hace sensible al territorio ante el cambio climático poniendo en riesgo las 5,340 hectáreas agrícolas y las 1,788 hectáreas de

bosque que ahí se ubican. Para el 2050 se prevé el incremento de zonas semiáridas en más de un millón de hectáreas.

Vegetación: 36.8% de la superficie de Jalisco (2'889,524.2 hectáreas) está cubierta de vegetación natural, distribuida de la siguiente manera: bosque 18%, pastizal 12.3%, selva 6.4% y matorral xerófilo 0.1%. 63.2% corresponde a terrenos para la agricultura, zonas urbanas, áreas sin vegetación, cuerpos de agua y vegetación secundaria, es decir, que ha sido alterada por las actividades del hombre o por acontecimientos naturales. El territorio del estado presenta diversos usos de suelo, siendo predominante el forestal, seguido del agrícola. los tipos de bosques predominantes en el estado son el de encino y el encino-pino. EL 77% de la vegetación de Jalisco está sujeta a algún tipo de degradación; se calcula que únicamente 23% del territorio cuenta con bosques y selvas en condiciones ecológicas aceptables.

Basura: 6,524 toneladas de basura se recolectaron diariamente en la entidad en 2010, lo que representa 7.6% del total. 102 de los 125 municipios cuentan con servicio de recolección y disposición final de basura. Hay 108 sitios de disposición final de los cuales 76 son tiraderos a cielo abierto. 1,075 vehículos transportan la basura en la entidad de los cuales 66% tienen compactador. En el estado existen 38 rellenos sanitarios activos, 6 en proceso de cierre o abandono y 1 en rehabilitación. El promedio de producción de basura per cápita en el estado es de 0.893 kg.

Población: en el 2010 había 7'350,682 habitantes en la entidad, lo que significa que en cien años la población se multiplicó seis veces ya que en 1910 habitaban 1'208,855 personas. 7 de cada 100 habitantes del país vivían en Jalisco en 2010, en comparación con los 14 en el estado de México, el más poblado del país. 94 habitantes por kilómetro cuadrado tiene en promedio jalisco (...). hay 96 hombres por cada 100 mujeres (...).

Escolaridad y alfabetización: 16º lugar del país ocupa Jalisco con 8.8 años cursados en promedio (población de 15 años y más), lo que significa poco menos de tercer año de secundaria. 95 de cada 100 habitantes de 15 años y más están alfabetizados (4'874,540). En 1960 este indicador era de 70%. Guadalajara tiene la mayor tasa de alfabetización de su población de 15 años y más con 97.3% seguido de Zapopan con 97.1% y Tlajomulco de Zúñiga con 97%; las menores tasas las tienen Bolaños con 80.1%, Santa María del Oro con 80.5% y Mezquitic con 71.3%. 14 municipios presentan tasas de alfabetización superiores al 95%. 10.4 años es el grado promedio



de escolaridad del municipio de Zapopan mientras que en Santa María del Oro es de 4.8 años. 223,751 personas analfabetas hay en Jalisco, representando el 4.4% de la población de 15 años y más. Jalisco cuenta con 15,145 escuelas, el 90% son de educación básica. El 30.2% de la población de 15 años y más tiene como nivel máximo de escolaridad algún grado aprobado de primaria, 27.5% de secundaria, 18.5% media superior y 17.3% educación superior. 80% de las escuelas del estado son de sostenimiento público.

Discapacidad: 4 de cada 100 habitantes en Jalisco cuentan con alguna discapacidad, la misma proporción que se presenta a nivel nacional; esto coloca a Jalisco en el lugar número 20, según datos de 2010. del total de personas con algún tipo de discapacidad el 61.5% (226,142) presenta dificultad para caminar o moverse; 23.2% (85,205) dificultad para ver; 11.3% (41,740) no pueden oír y 10.5% (38,496) limitación mental. Es importante considerar que algunas personas cuentan con más de alguna limitación en la actividad. Por grandes grupos de edad, en Jalisco la población agrupada entre los 15 y 64 años es la que presenta mayor cantidad de personas con alguna discapacidad con el 50.1% (145,761); le sigue el grupo de 65 años y más con el 39.7% (115,369); y por último el de 0 a 14 años con el 10.1% (29,378).

Movimientos migratorios: 2 personas salen por cada 2 que llegan en lo que a migración interna de personas de 5 años y más se refiere, lo que significa que llegaron al estado 160,853 personas y salieron 152,242 personas en 2010; esto coloca al estado en el lugar 25° (...). Del total de la población de Jalisco en 2010, 86,152 (1.2%) habitantes migraron al extranjero de los cuales 79,030 lo hicieron hacia estados unidos y el resto a otro país. 1 de cada 100 habitantes de Jalisco declararon haber nacido fuera del país de los cuales el 51% (42,550) son hombres y el 49% (41,199) son mujeres; de ellos 68,843 (82.2%) nacieron en Estados Unidos y 14,906 (17.8%) en otro país (...).

Hablantes de lengua indígena: 53,695 son los hablantes de lengua indígena de 3 años y más, es decir 0.7 de cada 100 habitantes del estado, ocupando el 17° lugar a nivel nacional. 59 lenguas indígenas aproximadamente se registran en Jalisco. las cinco principales son: huichol (34.3%), náhuatl (21.7%), purépecha o tarasco (7.4%), mixteco (3.7%) y zapoteco (3%). Los municipios con mayor número de hablantes de lengua indígena son Mezquitic con 12,540 (23.4%); Zapopan con 12,498 (23.3%); y Guadalajara con 5,575 (10.4%). Los municipios que menos hablantes de lengua indígena tienen son Santa María de los Ángeles con 2 hablantes, Santa María del Oro con

2 hablantes y San Marcos con 1 hablante, es importante señalar que los municipios de Cuautla y Ejutla no se tienen registros de hablantes de lengua indígena.

Viviendas: el total de viviendas particulares habitadas en el estado, según datos de 2010 es de 1'801,306, ocupando el 4º lugar nacional, (...) Jalisco se encuentra por encima del promedio nacional en términos generales en cuanto a la disponibilidad de bienes en las viviendas superando la media (...).

Trabajo: en 2013, 62 de cada 100 personas de 14 años y más en jalisco (38 hombres y 24 mujeres) eran económicamente activas (3'369,238), de las cuales 59 de cada 100 estaban ocupadas. 1'397,248 trabajadores asegurados en el IMSS al cierre de 2013, por lo que ocupa el 2º lugar a nivel nacional. 57% de los trabajadores asegurados trabajaba en el comercio y servicios; 25% en la industria de transformación, 7% en la construcción y 11% en el sector agropecuario, extractivas, eléctrica o transporte. 41 horas a la semana a la semana trabajaban en promedio las personas ocupadas. 2.1 millones de personas eran no económicamente activas en 2013.

Producto Interno Bruto: 6.3% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional se genera en la entidad, por 821,822 millones de pesos (a precios constantes), por lo que ocupa el 4º lugar nacional, según datos de 2013. 1.9% fue la variación anual del PIB en 2013 con respecto a 2012 y 4.2% en 2012 con respecto a 2011. EN 2013, 64 DE CADA 100 PESOS fue la participación del sector terciario en la actividad económica del estado; 28 del secundario; y 8 pesos del primario.

Inversión extranjera directa: 957.3 millones de dólares de Inversión Extranjera Directa en la entidad, durante 2013, esto es 11.3% más que en 2012. En 2013, 32.3% de la IED, fue captación nueva, 13.6% reinversión y 54.1% cuentas entre compañías. 525.1 millones de dólares fue la inversión captada de Estados Unidos, 7 veces más que en 2012.

Manufacturas: en 2013, 11 de cada 100 establecimientos se dedicaban a las manufacturas en el estado, lo que representa 32,580 negocios. 25 de cada 100 trabajadores se ubican en la industria manufacturera, esto es 379,187 personas. 25 de cada 100 trabajadores asegurados registrados en el IMSS se ubican en la industria de transformación, esto es, 347,298 personas (2013). El sector concentra 53.3% del valor de la producción total de la entidad, es decir, 299,988 millones de pesos. El sector concentra el 42.4% del valor agregado censal bruto total de la entidad (2009), es decir, 102,495 millones de pesos. En 2013, 48.4% de las unidades económicas enfocadas al sector se ubican en los municipios de Zapopan, Guadalajara, El Salto y Tlaquepaque, así como



70% de los trabajadores asegurados y 72.8% de la producción. 770.5 millones de dólares de inversión extranjera directa captado por este sector en 2013, 15.0% más que en 2012.

Construcción: 0.6% de los establecimientos se dedica a la construcción en el estado, lo que representa 1,817 negocios (2013). En 2013, 7 de cada 100 trabajadores asegurados en Jalisco se enfocan a este sector, lo que significa 98,394 personas. El sector concentra 3.4% del valor agregado censal bruto del estado (2009), esto es, 8,122 millones de pesos. En 2013, 74.5% de las unidades económicas de la construcción se ubican en los municipios de Guadalajara y Zapopan, así como 66.5% de los trabajadores asegurados y 88.4% del valor de la producción. 4.5 millones de dólares de inversión extranjera directa fueron captados durante 2013 por este sector.

Comercio: 48 de cada 100 establecimientos económicos se orientan al comercio en el estado, lo que representa 147,820 negocios, de los cuales 96.9% son micro; 2.7%, pequeños; 0.3%, medianos y 0.04%, grandes. Los establecimientos grandes concentran 15.2% del valor agregado censal bruto en 2009 (8,080 millones de pesos); y emplean a 20.2% del total de los trabajadores asegurados que están registrados en el IMSS (282,499). En 2013, 49.9% de las unidades económicas del comercio se concentran en los municipios de Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque, lo mismo que 70.6% de sus trabajadores asegurados y 74.8% del valor de su producción. De los 71 millones de dólares de inversión extranjera directa en 2013, 64.9 millones fueron captados por el comercio al por mayor, mientras que 6.1 millones por el comercio al por menor.

Servicio: En 2013, 39 de cada 100 establecimientos (121,048) se dedican a los servicios en Jalisco, de los cuales 92.6% son micro; 6.4%, pequeños; 0.9%, medianos y 0.1%, grandes. Los establecimientos grandes registran 37.6% del valor agregado censal bruto del sector en 2009 (18,633 millones de pesos); y emplean a 37.5% del total de los trabajadores asegurados (523,456 personas). 47.7% de las unidades económicas de los servicios se concentran en los municipios de Guadalajara y Zapopan, lo mismo que 76.1% de los trabajadores asegurados y 59.8% del valor agregado censal bruto (2013). 236.8 millones de dólares de inversión extranjera directa captado por este sector en 2013, 119.9 millones más que en 2012. Producción del sector primario 4.4 millones de cabezas de ganado fueron sacrificadas en 2013, destaca el porcino con 73.5%. 2.7 millones de hectáreas tienen actividad agropecuaria o forestal, lo cual comprende 50.4% del total de unidades de producción en el estado. 1° lugar nacional ocupa jalisco en el cultivo de

maíz forrajero, pastos, agave y frambuesa. 1° lugar en producción de huevo y leche (bovino), así como en carne de aves y porcinos. 2° lugar en la producción de maíz grano, sandía, caña de azúcar y aguacate.

Minería: en 2013, 104 establecimientos de Jalisco se enfocan a la minería, los cuales emplean a 3,034 trabajadores asegurados (92 % hombres y 8% mujeres); tienen un valor agregado censal bruto de 419.6 millones de pesos. De sus minas se extrae oro, plata, cobre, plomo, zinc y otros minerales metálicos y no metálicos. 60.7% del valor agregado censal bruto (2009) en el sector se concentra en los municipios de Zacoalco de Torres y San Martín de Bolaños. 4.7 millones de dólares de Inversión Extranjera Directa captado por este sector en 2013, 26.0% más que en 2012 (IEEG, 2014).

Actualmente, Guadalajara es conocida como “El Valle del Silicio” mexicano, debido al gran auge y desarrollo de la industria electrónica: es la principal fabricante de software en el país, y la mayor fabricante de componentes electrónicos y digitales para aparatos de vanguardia, albergando compañías como General Electric, IBM, Kodak, Intel, Hewlett- Packard, Siemens, Flextronics, Foxconn, Gateway, Sanmina-SCI, Dell, Solectron y BlackBerry. Es también una de las principales ciudades en la industria metalmecánica. (Sandoval, 2012).

La necesidad de invertir en capital humano y tecnología es imperante en el Sistema Educativo Mexicano. Las nuevas generaciones han crecido interactuando con tecnologías, por ende, es importante desarrollar las habilidades pertinentes para su manejo y la solución de problemáticas en el contexto inmediato.

Tener acceso no es suficiente, es importante manipular esta tecnología de manera asertiva y hacer búsquedas estratégicas de información para extraer lo necesario. El reto es entrar plenamente en la sociedad de la información y el conocimiento.

Por todo lo anterior, es que se visualiza como necesidad impulsar la educación científica y tecnológica como elemento indispensable para la transformación de México en una sociedad del conocimiento, tomando ventaja de los avances que ofrecen las nuevas tecnologías para impulsar la creación y difusión de nuevo conocimiento, así como impulsar la innovación tecnológica para lograr un impacto mayor en el desarrollo económico de la región. Esto da evidencia de que, en el ámbito industrial y nacional, el Estado de Jalisco se ha convertido en el principal polo de desarrollo económico del occidente del país, por lo que las instituciones tecnológicas de la entidad, entre ellas el Centro de Enseñanza Técnica



Industrial, deben responder adecuándose al contexto demandante en el sector social e industrial con la variación educativa que la sociedad requiere actualmente y la pertinencia en sus planes de estudio.

## 2.2 Contexto Institucional

En 1966 se crea el Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CERETI), tal como lo señala Figueroa (2019):

Con gran revuelo en los medios de comunicación, debido a que es el fruto de un acuerdo de cooperación sin precedentes firmado entre la Secretaría de Educación Pública (SEP) a escala federal, el Gobierno de Jalisco y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, por sus siglas en inglés), con el objetivo de formar profesionales técnicos que se sumen a una industria regional en constante crecimiento (...) Cabe destacar que el CERETI —que en 1983 cambia su nombre a Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CETI).

Para el 2018,

El conjunto de IES activas en el país que ofrecieron estudios de técnico superior universitario y licenciatura estuvo integrado por 2,724 instituciones (892 públicas y 1,832 particulares), y sólo 458 contaron con programas acreditados por organismos reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A. C. (COPAES) o en el Nivel 1 de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), lo que representó sólo el 16.8% del total de IES” (ANUIES, 2018, pág. 70).

### Descripción de actividades 2018<sup>3</sup>

Entre los principales logros del CETI se menciona una matrícula de 8,104 estudiantes, la construcción de un tercer plantel en el municipio de Tonalá, 155 estudiantes beneficiados con beca de estudios, el 100% de los Planteles del CETI incorporados al Padrón de Calidad del Sistema Nacional

<sup>3</sup> Cuenta Pública (2018).

de Educación Media Superior y el egreso de la Primera Generación del Plantel Río Santiago. A continuación, se desglosan las actividades con sus respectivos indicadores:

#### Matrícula

- 8,104 estudiantes en agosto – diciembre 2018; 5,431 EMS (68%) y 2,673 ES (32%).
- 13.7% de incremento matrícula global (2018 vs 2012)
- 1.3 % de incremento respecto del semestre anterior.
- Meta 2018: EMS 98.75 % y ES 106.92%

#### Admisión

- 2,330 jóvenes de nuevo ingreso: EMS 1,623 y ES 707.
- Carreras más demandadas: Tecnólogo en Desarrollo de Software e Ingeniería en Mecatrónica.

#### Indicadores Académicos corte semestral febrero – junio 2018.

- **Aprobación:**
  - ES 87.6 %, aumento de 1.9% vs junio 2017.
  - ES 2012 vs 2017, incremento de 15.7%.
- **Cumplimiento de la meta de aprobación:**
  - ES: programada 85%, resultado 87.6%
- **Deserción:**
  - ES: 5.6%, disminución de 3% vs 2012.
  - Meta programada 7%, meta alcanzada.
- **Promoción académica:**
  - ES: 84.7 %, incremento del 4.6% mismo periodo del año anterior.
  - Meta programada 85%, meta alcanzada.
- **Eficiencia terminal:**
  - ES: 60.2% concluyó sus estudios, incremento de 29.7% en 6 años.



- Meta programa 50%, meta cumplida.

- **Titulación:**

- 740 de 858 (86.7%) egresados de la generación LXXI: EMS: 515 titulados y ES:225 titulados.

- 49 egresados de la primera generación del plantel Río Santiago.

- ES: 85.2%, incremento de 6.3% respecto del mismo periodo del año anterior.

- ES: 16.3%, incremento respecto 2012.

- 24 egresados titulados de otras generaciones.

- **Titulación electrónica:**

- Proceso inicial en abril 2018.

- Entrada en vigor: 1 de octubre de 2018.

- Instauración de la página web: <https://titulación.ceti.mx/>

- **Equidad e inclusión en la educación:**

- Becas Institucionales CETI: Erogación anual de becas \$1,054.000 pesos

- 37% recursos fiscales y 63% recursos propios.

- EMS: 103 becados y ES: 52 becados.

- Incremento de \$1,200.00 a \$6,800.00 pesos en 2018.

- **Permanencia de alumnos con beca escolar en el CETI:**

- 78 beneficiados con beca en febrero – junio 2018.

- 16 alumnos becados egresaron.

- 61 (98.4%) alumnos siguieron activos en el siguiente ciclo escolar agosto-diciembre 2018.

- 35% de estudiantes de ambos niveles (febrero – junio 2018) con beca, permanecieron en agosto –diciembre 2018.

- **Gestión de becas externas:**

- 1,115 estudiantes de EMS y ES, con becas del Gobierno Federal y Estatal.

**Programa Institucional de Formación y Actualización Docente (PIFAD)**

- 23 cursos solicitados en el marco del PIFAD.



- 3 líneas de formación: disciplinar o tecnológica y formación con enfoque en competencias.
- 2 modalidades, presencial y en línea.
- 591 docentes capacitados PIFAD 2018.
- 87.9% respecto de 672 docentes (enero y agosto).

#### Programa Institucional de Formación y Actualización Directiva (PIFADIR)

- 26 directivos capacitados.

#### Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente (PEDPD)

- De 41 docentes participantes, 38 docentes fueron dictaminados con estímulo al desempeño.

#### Evaluación al Desempeño del Personal Docente:

- 608 docentes evaluados frente a grupo.

#### Grado académico docente

- 660 docentes al 31 de diciembre de 2018.
- 282 profesores contratados con plaza docente.
- 378 profesores contratados por horas asignatura.
- El 2% cuenta con doctorado, 23% maestría, 69% licenciatura y 6% tecnólogo o bachillerato técnico.

#### Capacitación de personal

- 34 becas económicas, lo que representó una erogación de \$556,866,868 pesos en 2018.
- 32 % para doctorado.
- 18% para maestría.
- 44% para otros.





### Actualización curricular

- **Educación Superior:**
  - 4 academias de ingeniería.
  - Ingeniería Civil Sustentable, carrera de reciente creación.
  - 3 módulos formativos: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades y Cursos Complementarios.
- **Diversificación de la Oferta Educativa:**
  - Modalidad Mixta con sede en la Empresa FLEX, Jalisco: Ingeniería en Tecnología de Software.
  - Modalidad Presencial: Ingeniería Civil Sustentable.
- **Programas académicos de Educación Superior acreditados:**
  - Carreras acreditadas: Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecatrónica de Plantel Colomos, vigencia al 06 de diciembre de 2022.
- **Aprendizaje de los estudiantes:**
  - Fomentar actividades, culturales y deportivas.
  - 1, 269 (67.8%) estudiantes de 1, 859 inscritos a talleres, acreditó su participación en los talleres de arte, cultura y deporte.

### Programa de Inglés

- Se implementó en 2018 la Evaluación Diagnóstica a estudiantes en el último parcial de 7mo. al inicio del semestre.
- 23% de la población de 7mo. semestre se ubica en niveles de inglés de B1 + a C1 de acuerdo a la escala del marco curricular europeo.
- 77% se ubica en los niveles de A1, A+, A2, A2+ y B1.
- Mayor porcentaje de estudiantes de 8vo. semestre de tecnólogo en niveles de inglés A1, A1 + y A2, de acuerdo con el marco curricular europeo.
- EMS 447 puntos rango de puntaje TOEFL paper como requisito de egreso.

- ES 500 puntos rango de puntaje TOEFL paper como requisito de egreso.
- Cinco niveles de inglés comunicacional.
- Dos niveles de inglés técnico.
- Requisito de egreso de Ingeniería, acreditar entre 500 y 550 puntos TOEFL o equivalente.

#### Estadías Profesionales

- 42 estudiantes de Ingenierías asignados a la materia de estadía profesional.
- 29 estudiantes concluyeron su estadía profesional en empresas convenio.

#### Infraestructura Escolar

- Del total de las contrataciones de obra pública realizadas, se logró ejercer un total de \$19,199,346.62 (Diecinueve millones ciento noventa y nueve mil trescientos cuarenta y seis pesos 62/100 M.N.) por el capítulo 6000 (\$16,224,548) y partida 35101 (\$2,974,798) relativas al recurso de obra pública programado.
- Se dejó de ejercer \$3,398,987.55 (Tres millones trescientos noventa y ocho mil novecientos ochenta y siete pesos 55/100 M.N.). Correspondiente a economías de las contrataciones, penas convencionales, actividades no ejecutadas y recurso no ejecutado derivado de la rescisión administrativa del contrato Obra exterior del edificio "B" y caseta de ingreso del Plantel Río Santiago.

#### Eficiencia Energética

- 1,141,139 Kilowatts/ hora en tres planteles.
- 74,031 kilowatts/hora de ahorro vs 2017.

#### Vinculación

- **Convenios Institucionales:**
  - 357 convenios vigentes.



- 80 convenios renovados o gestionados por primera ocasión.
- **Visitas industriales:**
  - 85 visitas industriales.
  - 2, 521 estudiantes de diferentes carreras de Tecnólogo e Ingeniería.
- **Apoyos a estudiantes:**
  - 3 becas con el 50% (141,000 mil pesos) para estudios profesionales en el ITESO.
  - 37 estudiantes becados para aprender un segundo idioma.
- **Bolsa de trabajo:**
  - 333 estudiantes y egresados contratados.
  - 682 vacantes ofertadas.
  - 561 empresas participantes.
  - Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería Industrial, las carreras de Ingeniería con mayor demanda.
  - Fortalecimiento de la inserción laboral, a través de programas como estadías profesionales y prácticas profesionales, así como la modalidad mixta.
- **Seguimiento de egresados:**
  - Generación agosto-diciembre 2017, seguimiento a EMS 404 y ES 211.
  - Egresados activos sector laboral EMS 28.6%, incremento de 7.1% respecto de febrero – junio 2017.
  - Egresados activos sector laboral ES 53.3%.
  - 89% laborando en empresas del ramo industrial/tecnológico.
  - 11% laborando en empresas de servicios.
- **Investigación:**
  - Se otorgó la inscripción definitiva en el Sistema de Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECyT).
  - En trámite la gestión de un convenio de investigación con el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE).
- **Movilidad docente o estudiantil:**
  - 3 estudiantes de la carrera de IDESI, cumplieron con la estancia de Investigación en el Instituto de Microelectrónica de Sevilla, España.
  - 3 estudiantes de diversas carreras realizaron su estancia en la Universidad de Bremen, Alemania.

- Antonio de Jesús Pérez, estudiante de Mecatrónica, participó y concluyó estancia de verano en la Academia Mexicana de Ciencias.
- 3 estudiantes de las carreras de IDESI e Ingeniería Mecatrónica realizaron su estancia en la Universidad de Bremen, Alemania.
- Se asentaron las bases para colaboraciones futuras de investigación con la Universidad de Bremen.
- **Docentes Investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI):**
  - CETI con aceptación en el SNI de la Dra. Gabriela del Carmen López Armas.
- **Redes de conocimiento:**
  - 1 red de conocimiento vigente, Red Mexicana de súper cómputo (REDMEXSU) del CONACYT.
- **Proyectos de Investigación Institucional:**
  - 3 líneas de investigación: Procesamiento de Señales, Nuevos Materiales y Desarrollo de Tecnologías en Ingeniería Biomédica.
  - 9 proyectos en seguimiento.
  - 3 proyectos concluidos al 100 %
  - Diseño de un convertidor trifásico para generar energía eólica.
  - Síntesis de copolímeros polielectrolitos a partir de ácido acrílico.
  - Desarrollo de un sistema de muestreo y análisis de actividad neurológica.
  - 1 convenio en colaboración con el CONACYT, avance al 92%
- **Desarrollo Literario de los Investigadores:**
  - 2 artículos en revistas indexadas.
  - 1 con un avance del 100% y con estatus de Aceptado.
  - 1 con un avance del 60%
  - Celebración del 50 Aniversario CeRETI-CETI
  - Septiembre 2018, marco del 50 aniversario, destacando:
    - Conferencias impartidas por panelistas del sector industrial tecnológico.
    - Ceremonia de inauguración oficial del plantel Río Santiago.



## Posicionamiento Institucional

- Medalla de oro en Infomatrix Sudamérica, proyecto extracción de metales contaminantes en zonas costeras.
- Medalla de plata en Infomatrix Latinoamérica, 2018.
- Estudiantes de Ingeniería ganadores de Expo INTE-TEC a 2017 prototipo de Robot Montacargas Autónomo y carrito de supermercado para cargar dispositivos móviles.
- Equipo ganador del reto CISCO, categoría aprovechamiento de datos en el evento Talent Land Hackathon.
- Conferencia impartida por la Ing. Laura Cervantes, primera mujer egresada de la carrera de Mecánica Automotriz (Generación 82 - 86).
- 6 y 7 de junio, Feria Científica, Tecnológica y de Innovación.
- 42 proyectos expuestos y calificados por evaluadores de empresas.
- 1 medalla de oro para el proyecto de una crema corporal para prevenir la hiperpigmentación, 2 medallas de plata y 1 medalla de bronce.
- El CETI recibió un reconocimiento por la LXI legislatura del Congreso del Estado de Jalisco.
- 1° y 2° lugar en el evento internacional de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente en Argentina.
- Alumno del CETI, representando a México en Olimpiada Interamericana de Física (Puerto Rico).
- Alumnos del CETI representando a Jalisco en los XVIII Juegos deportivos Nacionales de EMS.
- Se obtuvieron 3 de los 6 proyectos premiados en el XXVIII edición Expo Ciencias de Occidente.
- Del 04 al 10 de octubre 2018, se llevó a cabo la semana Mundial del espacio en su edición 2018, participando como sede, con la impartición de conferencias.

### 3. MARCO DE REFERENCIA

La Educación Superior (ES) siempre se ha enfrentado a desafíos correspondientes a la época y al entorno:

En la actualidad las IES se desenvuelven en ambientes dinámicos con crecientes niveles de incertidumbre en los ámbitos social, político y económico que inciden en las condiciones y en la disponibilidad de los recursos para su operación. Además, todos estos cambios ocurren de forma vertiginosa y simultánea, con un bajo nivel de predicción, restándoles autonomía de acción (ANUIES, pág. 21)

En México, el desafío presente, en el marco de las reformas del 2019 a la fecha, corresponden cuatro en particular:

1. Ampliar significativamente la cobertura de Educación Superior a nivel nacional.
2. Cerrar las brechas interestatales de cobertura y de calidad existentes.
3. Mejorar la pertinencia de la oferta educativa y realizar cambios en los modelos educativos tradicionales con que aún operan amplios segmentos de la Educación Superior.
4. Ampliar la inversión para fortalecer el posgrado y el desarrollo de la CTI<sup>4</sup>. (ANUIES, 2018, pág. 69).

El CETI, desde su creación tiene como propósito marcar la pauta en el desarrollo de carreras actuales y emplear metodologías de enseñanza que sean mejores, es por ello que se está implementando carreras de Ingeniería con las actualizaciones pertinentes, adoptando un modelo acorde a las necesidades actuales con el propósito de iniciar la transformación de la educación tradicional en una educación integral y que logre mayores y mejores características en su integración a las necesidades empresariales y tener la evolución constante al paralelo de los cambios en los procesos y tecnologías que las empresas van implementando para la mejora de su productividad, evitando que exista un desfase entre el cambio tecnológico en la empresa y la enseñanza tecnológica en el CETI.

---

<sup>4</sup> Ciencia, Tecnología, Innovación.





Las instituciones educativas tecnológicas se encuentran ante un escenario poseedor de un gran dinamismo y en el que intervienen, en mayor o menor grado, aspectos como: el económico, social, político, científico y el técnico. “De los 10 puestos más difíciles de cubrir en México, 7 se ofertan en la educación técnica, una oportunidad para enfrentar la demanda de capital humano especializado” (Instituto Mexicano para la Competitividad, IMCO, 2017).<sup>5</sup>

La formación profesional es en la actualidad una necesidad para la enseñanza en carreras de alto contenido tecnológico desde su formación académica hasta la búsqueda de lograr egresados con los conocimientos y experiencia que se integrará de forma eficiente y rápida logrando resultados inmediatos y provechosos para ellos, las empresas y la sociedad de la región.

La reforma educativa de 2019 se ve plasmada en los planes y programas de estudio del CETI, de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Educación, en su Artículo 29, del título segundo, del capítulo quinto, que señala:

Los contenidos de la educación serán definidos en planes y programas de estudio. En los planes de estudio deberán establecerse:

- I. Los propósitos de formación general y, en su caso, de adquisición de las habilidades y las destrezas que correspondan a cada nivel educativo;
- II. Los contenidos fundamentales de estudio, organizados en asignaturas u otras unidades de aprendizaje que, como mínimo, el educando deba acreditar para cumplir los propósitos de cada nivel educativo;
- III. Las secuencias indispensables que deben respetarse entre las asignaturas o unidades de aprendizaje que constituyen un nivel educativo, y
- IV. Los criterios y procedimientos de evaluación y acreditación para verificar que el educando cumple los propósitos de cada nivel educativo.

La reforma del 2019 a la Ley General de Educación instituye que el fomento a los programas educativos debe coadyuvar a la mejora de la educación para alcanzar su excelencia. Los programas de estudio deberán contener los propósitos específicos de aprendizaje de las asignaturas u otras unidades dentro de un plan de estudios, así como los criterios y procedimientos para evaluar y acreditar su cumplimiento. Podrán incluir orientaciones didácticas y actividades con base a enfoques y métodos que correspondan

<sup>5</sup> <https://imco.org.mx/temas/compara-carreras-2017/>

a las áreas de conocimiento, así como metodologías que fomenten el aprendizaje colaborativo (Ley General de Educación, 2019).

La institución puede crear planes de estudio que, alineados con la misión y visión del centro, satisfagan una necesidad social, de igual manera, en el Decreto de creación del CETI, en su Artículo 9, incisos I y III establece:

El director del Centro tendrá las siguientes facultades y obligaciones:

- I. Dirigir académica, técnica y administrativamente al Centro;
- II. Elaborar y proponer a la Junta Directiva, los proyectos de programas y presupuestos del Centro (Decreto de Creación del CETI, 1983).

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial, alinea lo educativo, a los referentes normativos y de planeación que conforman y delimitan el marco en el que se sustentan cada uno de los diferentes planes de estudios ofertados en la institución, de tal manera que de acuerdo con:

- Ley General de Educación, título segundo De la Nueva Escuela Mexicana, capítulo I De la función de la Nueva Escuela Mexicana, artículo 11 que establece que a través de la Nueva Escuela Mexicana se buscará la equidad, la excelencia y la mejora continua en la educación, para lo cual se colocará al centro de la acción pública el máximo logro de aprendizaje de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes. Tendrá como objetivos el desarrollo humano integral del educando, reorientar el Sistema Educativo Nacional, incidir en la cultura educativa mediante la corresponsabilidad e impulsar transformaciones sociales dentro de la escuela y en la comunidad.
- El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en su Eje 2: Política Social, estrategia Derecho a la educación establece que se garantiza el acceso de todos los jóvenes a la educación.

#### **4. PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DEL CETI**

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial, CETI, nace en 1966 como Centro Regional de Enseñanza Técnica Industrial (CERETI) para la formación de tecnólogos, a finales de 1977, se decidió la creación del nivel superior; transformándose en el CETI por Decreto Presidencial, el cual se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el 8 de abril de 1983, como un Organismo Público Descentralizado



Federal con el objetivo de formar tecnólogos e ingenieros modelos de aprendizaje para la transmisión de conocimientos técnicos e industriales.

Actualmente el CETI, con más de 50 años de experiencia cumpliendo con el objetivo para el que fue creado, es una Institución Educativa consolidada y reconocida por su calidad académica que busca estar a la vanguardia ante las exigencias de la sociedad actual por medio de la redefinición de su Modelo Educativo, el cual presenta cada uno de sus elementos a continuación.

#### **4.1 Objetivo general de la carrera**

La Ingeniería en Desarrollo de Software tiene como objetivo formar profesionales comprometidos con la sociedad y el cuidado del medio ambiente, con un espíritu crítico innovador, un perfil amplio y actualizado en desarrollo de software, con habilidades de trabajo colaborativo y comunicación asertiva, capaces de crear productos o servicios innovadores mediados por software, orientados a crear una experiencia de usuario que asegure cubrir tanto las necesidades como las expectativas de clientes y partes interesadas, utilizando y gestionando la infraestructura de red necesaria para interconectividad en pequeñas y grandes empresas, así como la administración y operación de proyectos desde la generación de prototipos hasta el desarrollo e integración continuos de software en entornos y organizaciones resilientes; para ello hace uso de sus conocimientos de administración de proyectos, plataformas tecnológicas, mejores prácticas, normas y estándares nacionales e internacionales; capaz de crear sistemas que recopilen, almacenen y analicen grandes cantidades de información, y convertir dicha información en conocimiento que genere valor a través de mecanismos de Inteligencia Artificial.

#### **4.2 Perfil de ingreso**

El antecedente académico de las carreras de Ingeniería del CETI es la Educación Media Superior, con certificado de Nivel Medio Superior o bachillerato. Para que el aspirante logre



desempeñarse adecuadamente durante su etapa de estudiante de ingeniería es deseable que éste cuente con las siguientes características o atributos:

- Disposición para aprender

Esta dimensión depende de dos aspectos, deseo de aprender y confianza en las propias habilidades. Es importante que este elemento se lleve a cabo, ya que es una de las partes esenciales para que se dé el aprendizaje. Si el alumno quiere aprender cierto contenido, pero no tiene confianza en que pueda aprenderlo, seguramente no lo aprenderá; si el alumno se siente capaz de aprender determinado tema, pero no le interesa, tampoco lo aprenderá.

- Capacidad para acceder al conocimiento

El alumno se va a enfrentar al aprendizaje de nuevos conocimientos, por lo que debe poseer ciertas capacidades que le faciliten dicho aprendizaje, tales como la capacidad para analizar, interpretar y sintetizar información; la capacidad para resolver problemas; la capacidad para establecer relaciones; la capacidad para establecer analogías; la capacidad de extrapolación, entre otras.

- Conocimientos previos

- a) Poseer los conocimientos, habilidades y capacidades que forman los estudios de educación básica.
- b) Contar con habilidades para lectura y búsqueda de la información.
- c) Capacidad de expresión oral y escrita.
- d) Manifestar disposición para el estudio de las ciencias exactas.
- e) Contar con habilidades de razonamiento lógico y abstracto.
- f) Habilidades manuales para el manejo de maquinaria, material y equipo.
- g) Actitudes de superación personal.
- h) Disposición para el trabajo en equipo.
- i) Manifestar iniciativa y creatividad.
- j) Contar con nociones elementales del idioma inglés y mostrar una actitud favorable para su aprendizaje.
- k) Actitudes de responsabilidad, orden, tenacidad y respeto.





### 4.3 Modalidad educativa

La carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software del CETI se imparte como opción presencial, bajo una modalidad escolarizada. La calidad en el CETI es sustentada en la medición y evaluación de los indicadores del proceso administrativo y sustancialmente del proceso educativo, de esta manera los planes y programas de estudio, los métodos de enseñanza, infraestructura y equipamiento, así como el aprovechamiento escolar, son sometidos a una constante de mejora continua. El modelo del CETI, atendiendo a las necesidades actuales de una oferta educativa que estimula la permanencia de los estudiantes en la escuela, ofrece seis diferentes carreras de ingeniería en las que se desarrollan diversas competencias profesionales.

### 4.4 Duración del ciclo educativo

En el Modelo Educativo para ingeniería, los planes y programas de Educación Superior se cursan en un mínimo de ocho y hasta doce semestres, con el objetivo de formar ingenieros modelos de aprendizaje para la transmisión de conocimientos tecnológicos. El plan de estudios de ingeniería es cursado por el estudiante en un promedio de 33 horas por semana, distribuidas en 8 asignaturas por semestre, aproximadamente.

## 5. MODELO EDUCATIVO

### 5.1 Generalidades del Modelo Educativo

El modelo educativo del Centro de Enseñanza Técnica Industrial se basa en un **modelo por competencias con enfoque constructivista**.

El diseño curricular por competencias en la educación superior pone al centro al estudiante y su desarrollo; esta orientación:

Manifiesta la urgencia de lograr en los estudiantes, la transferencia de los conocimientos no sólo a los contextos inmediatos, sino a la vida misma, al presente, y también indica la forma de

vislumbrar estrategias para el futuro, mediante contenidos que poseen un significado integral para la vida, porque las competencias están concebidas y desarrolladas como el conjunto de conocimientos y habilidades necesarias para que los estudiantes se incorporen más fácilmente al mercado de trabajo, ya sea como técnicos, profesionales o mano de obra calificada. (Vargas, 2008, pág. 9).

Al hablar de competencias, se hace referencia a preparar al alumno con una capacidad analítica y crítica aunada a un conjunto de habilidades y actitudes que le permitan resolver diversas situaciones en su contexto personal y profesional. Jean Piaget ya mencionaba la importancia del papel de la acción, del saber operatorio, es decir, apropiarse una información para llevarla posteriormente a la acción. Abogaba por formar personas inventivas y críticas, características idóneas en el contexto actual. Ibarra y Bribiescas (2019) afirman que:

Competencia viene del latín *competere*, aspirar, ir al encuentro de, buscar o pretender algo al mismo tiempo que otros, el adjetivo *competente* hace referencia a quien desenvuelve con eficacia un determinado dominio de una actividad, conoce cierta ciencia o materia o experto en las cosas que se expresa o a la que se refiere como competente (p. 146).

Bajo la misma índole, Argudin (2001) menciona que “una competencia en la educación es una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea”. Esto amerita una formación integral, que el alumno no solo desarrolle inteligencia conceptual y motora, sino también emocional. De la misma manera, Camperos (2008), citado por Ibarra y Bribiescas (2019) afirma que:

Las competencias constituyen los comportamientos que ponen en evidencia la capacidad de una persona para movilizar y conjugar sus conocimientos, experiencias, disposiciones, habilidades, actitudes y valores, a fin de abordar, resolver o actuar frente a situaciones del mundo personal, ciudadano, profesional y social.

Todo lo anterior aterriza en la búsqueda de la formación de personas para la solución de problemas en su contexto, lo cual se convierte en un reto para el CETI, el forjar individuos con las características necesarias para sobrevivir en el complejo mundo actual.

Es importante mencionar que estas competencias no se desarrollan de manera aislada, sino tienen que apoyarse de situaciones particulares con actividades intencionadas, por esto, se retoma el modelo





constructivista, para facilitar el proceso de la construcción de competencias con apoyo de estrategias metacognitivas (donde el alumno conozca y regule su propio proceso de aprendizaje). Bruer (1995) refuerza lo anterior al afirmar que:

Un aprendiz competente es el que conoce y regula sus propios procesos de aprendizaje, tanto desde el punto de vista cognitivo como emocional, y puede hacer un uso estratégico de sus conocimientos, ajustándolos a las exigencias del contenido o tarea de aprendizaje y a las características de la situación.

En el enfoque constructivista, el alumno se convierte en protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje, en donde es importante retomar la experiencia y los conocimientos previos que tiene para que al relacionarlos con la información nueva pueda construir aprendizajes significativos, es decir, aquellos que puedan ayudarlo en su contexto y tengan significado para él. El aprendizaje dentro de este modelo afirma que el conocimiento no es algo que pueda transferirse de una persona a otra, sino que debe construirse por el mismo estudiante.

Este modelo por competencias con enfoque constructivista se apoya en los siguientes elementos pedagógicos:

- Solución de problemas en su ámbito personal y laboral.
- Centrado en el alumno.
- Apropiación e implementación de tecnologías.
- Educación integral.
- Aprendizaje colaborativo.
- Sustentabilidad.
- Educación continua.
- Innovar y emprender.



## Modelo por competencias con enfoque constructivista

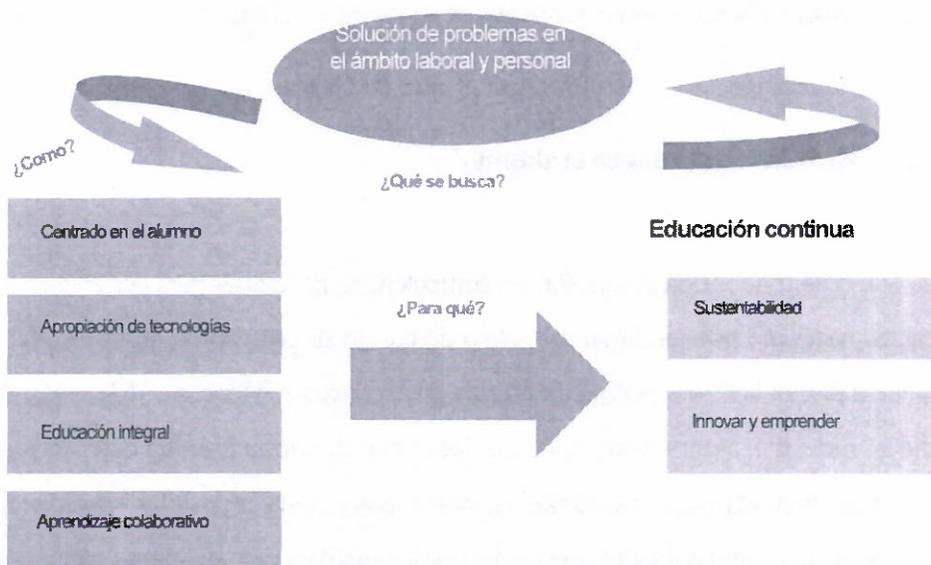


Figura 1. Modelo educativo del CETI.

### 5.1.1 Solución de problemas en su ámbito personal y laboral

Para posicionarse en un entorno laboral, ya no basta con culminar un proceso de formación, el nuevo contexto exige que los profesionistas evidencien sus conocimientos para la solución de problemas en el contexto inmediato, ya no es suficiente saber el qué, sino el cómo, aunado a una sólida educación inter e intrapersonal.

Retomando la misión y aterrizando a las necesidades del contexto actual, como ya se mencionó anteriormente, se considera importante buscar que el egresado de nuestra institución sea un profesionista capaz de solucionar diversos problemas en su ámbito laboral y personal.

Por lo anterior, es prioridad que el alumno pueda desarrollar los conceptos, habilidades y actitudes pertinentes para lograr dicho objetivo. Para esto, se apoyará de fundamentos centrados en el modelo constructivista, donde se convierta en protagonista y gestor de su proceso de aprendizaje. Lo anterior es con la búsqueda de que lo enseñado en la institución logre interrelacionar directamente con las habilidades que el mundo exige y demanda, preparar a los alumnos para su inserción y solución real a los problemas actuales.

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial tiene como una de sus prioridades profundizar la vinculación entre el sector educativo y el productivo y así alentar la revisión permanente de la oferta educativa. A la par, promover y fomentar la vocación emprendedora en los egresados como una opción profesional.

### 5.1.2 Métodos centrados en el alumno

Para que el alumno pueda desarrollar las competencias necesarias para enfrentarse a la realidad tan compleja, es necesario que tenga un rol activo dentro de su proceso de aprendizaje, es decir, no recibir de manera pasiva la información compartida por el docente. Tiene que desarrollar una postura crítica, analítica, reflexiva, argumentativa, tomar decisiones de forma asertiva con opiniones propias frente a la temática abordada, así como identificar problemas y plantear posibles soluciones. Ante esto, el docente se convierte en un facilitador que tendrá como objetivo guiar al alumno para que este pueda enfrentarse y construir su propio aprendizaje contemplando su conocimiento previo. Para que se pueda lograr esto, es necesario que el docente implemente una didáctica enfocada y centrada en el alumno.

En este modelo educativo, el estudiante no se concibe como un recipiente al cual hay que llenar con información, se percibe como una persona activa que trae conocimientos previos y experiencia que enriquecerán lo aprendido para ajustarlo a sus necesidades y contexto. Con métodos centrados en el alumno, este tendrá la oportunidad de poner en práctica los conocimientos para la solución de una tarea real o simulada y de esta manera adquirir habilidades para solventar problemáticas.

Esta enseñanza centrada en el alumno, lo invita a reflexionar sobre lo que están aprendiendo y cómo están aprendiendo, desarrollando estrategias metacognitivas que los ayuda a aprender a aprender, analizando sus dificultades y fortalezas. Para lograr esto, las estrategias que se aplican dentro de la institución van encaminadas a darle la batuta al alumno: métodos por proyecto, estudios de caso, métodos basados en problemas, portafolios, etc. Esta pedagogía comparte la responsabilidad con los alumnos para que tomen decisiones sobre su proceso de aprendizaje: establecer lapsos de entrega, negociar criterios de evaluación, selección de temáticas.



### 5.1.3 Apropiación e implementación de tecnologías

Las tecnologías son una realidad imperante en la actualidad, si se mira alrededor, muchas de las tareas que se realizan en el día a día son hechas por diversos recursos tecnológicos, a la par, estas han solucionado problemas de diferente índole y facilitado la calidad de vida actual.

Estas tecnologías tienen que estar aterrizadas de igual manera en el proceso formativo, donde los estudiantes puedan apropiárselas y hacer un uso asertivo para su aprendizaje. Ellos tienen que implementarlas de manera estratégica para la búsqueda de información válida y gestionarla para ajustarla a sus propias necesidades. Esto les permitirá navegar en la sociedad de la información y conocimiento.

Los usos de diversas tecnologías en educación ayudan a favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje encaminados a la construcción de aprendizajes significativos. En CETI se busca aprovechar las tecnologías de la información y la comunicación, así como promover la incorporación en la enseñanza de nuevos recursos tecnológicos para la generación de capacidades propias de la sociedad del conocimiento e impulsar el desarrollo y uso de apoyos didácticos.

### 5.1.4 Educación integral

Un profesionalista competente es aquel que tiene dominio de lo conceptual y lo procedimental, es decir, aplicar los conocimientos apropiados para la solución de problemas. Pero, es importante contemplar de la misma manera los valores y actitudes, que es lo que marcará a los profesionistas realmente competentes para enfrentarse a diferentes desafíos.

El reto es formar profesionales con compromiso ético, capaces de comprender el mundo y su complejidad y transformarlo en beneficio de todos (Zegarra, s/f).

Para lograr esto, se retoman los cuatro pilares de la educación, compartidos por Delors (1994):

- a) Aprender a conocer: el primer peldaño es conocer y dominar la parte teórica, estos conocimientos serán el bagaje para la comprensión del mundo y su interacción, de sus problemas y relaciones.



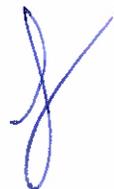
- b) Aprender a hacer: el objetivo de conocer algo es aplicar dicho conocimiento para la solución de problemas, ya sea inmediatos y cotidianos o algo más complejo, pero es importante aterrizar lo aprendido en acciones que aporten soluciones.
- c) Saber ser: en un enfoque tradicional podría ser suficiente tener conocimientos y práctica para librar las adversidades, pero ante este mundo complejo es importante a la par, tener inteligencia emocional (Goleman,1995) o inteligencia intrapersonal (Gardner, 1999), para saber cómo desenvolvemos en ciertas situaciones: motivación, trabajar contra los bloqueos y ansiedad que pueden ser obstáculos, seguridad para defender posturas, etc.
- d) Saber convivir: no solo es suficiente forjar nuestras emociones para nosotros mismos, sino para poder trabajar de manera colaborativa, escuchar opiniones y respetar, aunque difieran con la nuestra, saber salir adelante frente a situaciones de conflicto, pautar arreglos, etc. Desarrollar la inteligencia interpersonal (Gardner, 1999) va encaminado a la formación de profesionistas competentes.

Al contemplar los cuatro pilares antes mencionadas, se está haciendo referencia a la formación de personas competentes:

- a) Aprender a conocer (desarrollo conceptual).
- b) Aprender a hacer (desarrollo procedimental).
- c) Saber ser (desarrollo actitudinal, inteligencia intrapersonal).
- d) Saber convivir (desarrollo actitudinal, inteligencia interpersonal).

Esta formación contribuye a mirar la realidad desde diferentes aristas y aportar las soluciones más viables. El CETI en su búsqueda por formar personas íntegras para solventar las necesidades que demanda el contexto actual, implementa las siguientes iniciativas:

- a) Apoyo de tutorías: Este programa tiene como objetivo proveer asesoría y herramientas adecuadas para el desarrollo de hábitos de estudio, trabajo y reflexión para la mejora del desempeño escolar del estudiante.
- b) Asesorías: Este programa ofrece asesoría académica especializada en torno a las problemáticas que viven los alumnos en su proceso de formación.
- c) Proyecto de escuela verde: Crear conciencia del medio ambiente sustentable.
- d) Actividades artísticas, culturales y deportivas: La planeación de acciones estratégicas obedece a las expectativas de desarrollo y crecimiento identificadas con base en las necesidades de



cobertura y de calidad que la población escolar demanda, en este sentido se concibe como necesidad de alta relevancia, la atención de estudiantes en actividades de arte, cultura y deporte, con el objetivo de formar con una visión integral y humanista. Este programa promueve la formación integral de los estudiantes fomentando competencias transversales que les ayudarán a forjar las habilidades socioemocionales fundamentales en el desarrollo de las interacciones Interpersonales e intrapersonales.

- e) GOE (Gabinete de Orientación Educativa): Este programa contribuye en la formación integral de los alumnos por medio de la prevención, atención y canalización oportuna, incidiendo en su proceso de aprendizaje, su sano desarrollo psicosocial y familiar; todo ello a través de la orientación educativa, formando jóvenes conscientes de su entorno educativo y social

### **5.1.5 Aprendizaje colaborativo**

Es importante desarrollar la inteligencia interpersonal en donde los alumnos aprendan a compartir y defender sus ideas, posturas y opiniones, saber argumentar con bases sólidas, así como respetar las posturas diferentes a lo que ellos consideran pertinente. Aprender con otras personas y de otras personas contribuye a estar aprendiendo constantemente, contribuyendo a una educación continua. Por lo anterior, el aprendizaje colaborativo se convierte en un principio fundamental para lograr alumnos realmente competentes. Dentro de la institución, se busca la implementación de proyectos interdisciplinarios en donde se realicen trabajos con intervención de diversas asignaturas, reforzando la parte transversal del diseño curricular. El empleo de actividades en las que los estudiantes se involucran en su propio aprendizaje y la integración de equipos de trabajo para desarrollar proyectos y resolver problemas relacionados a diferentes áreas de conocimiento con que se enfrentan los estudiantes, son parte esencial del enfoque pedagógico de CETI.

### **5.1.6 Sustentabilidad**

El estudiante y profesionalista al ser parte de un contexto social, es necesario que tome conciencia sobre su ambiente y cómo cuidarlo, para ello, es importante forjarlo para que aprenda a valorar y cuidar los recursos que actualmente posee para que pueda sacarle el provecho necesario para solventar sus





necesidades y las de alrededor, pero cuidando siempre que dichos recursos prevalezcan en las siguientes generaciones.

### **5.1.7 Educación continua**

Como mencionaba Delors (1994): “La educación durante toda la vida se presenta como una de las llaves de acceso al siglo XXI”. (p.16). El mundo actual se caracteriza por estar cambiando constantemente, por lo cual, convierte rápidamente la información en algo obsoleto, por esto, es necesario que el alumno pueda aprender a aprender para que siga formándose de manera formal o informal. “En el futuro, la empleabilidad dependerá menos de lo que sabemos y más de nuestra capacidad de aprender, adaptar y ejecutar”. (Instituto Mexicano para la Competitividad, IMCO, 2017). En el CETI se forja la actualización de formación tanto de los docentes como de alumnos. Dentro del modelo educativo, se busca que los alumnos construyan estrategias metacognitivas para que puedan gestionar su propio aprendizaje y este no se limite al contexto escolar.

### **5.1.8 Innovar y emprender**

En nuestra institución educativa se busca formar profesionistas que puedan insertarse rápidamente en el mundo laboral, como empleados para la solución de problemas, así como que puedan crear iniciativas y proyectos donde generen nuevas opciones de trabajo, es decir, emprender dentro de su rubro. Con la implementación de tecnologías asertivas, conocimientos, habilidades y actitudes, estos futuros profesionistas tienen la capacidad para innovar y causar un impacto positivo en su campo profesional. La investigación es muy importante dentro de este apartado.

### **5.1.9 Atributos del modelo educativo**

Uno de los atributos que le da sustento al Modelo Educativo del CETI, es que se conceptualiza en una pedagogía enfocada en el alumno y su aprendizaje, llevándolo a la práctica por medio de diversas



estrategias y técnicas didácticas seleccionadas para lograr el aprendizaje individual, así como para promover la adquisición y desarrollo de habilidades colaborativas, que aporten a la formación de las competencias.

La relación teoría-práctica en los planes de estudios es en promedio 47% teoría y 53% práctica, en adecuación a los requerimientos de la sociedad, que tiende al aumento de las horas invertidas en el modelo para la realización de la práctica, de tal manera que sea posible la consecución de las competencias que el alumno requiere para insertarse exitosamente en un mercado laboral cada vez más exigente.

En la ejecución de la práctica, el uso de tecnologías aplicadas a la educación como recursos para el proceso de Enseñanza-Aprendizaje tiene preponderancia manifiesta en el uso de horas laboratorio, apoyos didácticos en línea, capacitación y formación docente con el uso de estas tecnologías, así como al brindar al alumnado la infraestructura de comunicaciones electrónicas acorde a los requerimientos de sus planes de estudios.

La pertinencia de los aprendizajes se considera otro de los atributos importantes, ya que los planes y programas de estudios, aportan de manera deliberada a la formación integral del estudiante a través de la adquisición y el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas aplicables en su contexto profesional de especialidad, así como en el contexto social, político y económico en un marco ético, preparándolos para enfrentar los retos que se les presenten en los entornos nacional, internacional y multicultural. Los planes y programas de estudio incluyen los requisitos de calidad, flexibilidad y pertinencia que favorecen a quienes egresan de las carreras del CETI para que obtengan una inserción laboral inmediata y competitiva.

Este Modelo Educativo considera la pertinencia de la definición de los planes y programas de estudio con base en el desarrollo de las competencias idóneas de los egresados para responder a las necesidades socioeconómicas actuales de las empresas e industrias regionales, nacionales e internacionales, estableciendo una correlación positiva entre la oferta educativa y la demanda de recursos humanos calificados. Para este propósito, es de suma importancia continuar fortaleciendo la vinculación con el sector productivo, social y educativo, lo cual, además permite mayor movilidad de alumnos, de profesores, interacción de academias, proyectos tecnológicos, empresariales y de programas educativos en conjunto.



Flexibilidad al poder realizar cambios temporales no mayores del 30% en los contenidos de una UAC (Unidad Académica Curricular), suscritos por la Academia mediante acta formal, validada por la Subdirección de Operación Académica del Plantel que corresponda. Dicha acta formará parte de la carpeta académica del docente, como registro de modificación a la planificación y avance programático de su curso, antes del inicio del ciclo escolar. Estas modificaciones temporales realizadas para la impartición de las UAC promoverán la pertinencia de las competencias a desarrollar en dicha asignatura.

## 5.2 Consideraciones del modelo educativo

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial, ofrece una alternativa de educación de calidad en la formación por medio de las distintas carreras profesionales de ingeniería, sostenidas por un sistema educativo basado en los atributos descritos anteriormente, los cuales a su vez están fundamentados en diversas acciones y procesos educativos internos como: la selección de un cuerpo docente calificado, la planeación de las actividades de enseñanza aprendizaje y el proceso de evaluación, en correspondencia a los planes y programas de estudios basados en el desarrollo de competencias.

### 5.2.1 Cuerpos colegiados

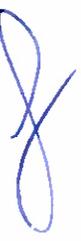
El cuerpo docente se encuentra organizado en Academias, que son cuerpos colegiados conformados por las y los docentes que imparten las asignaturas de un campo diferenciado del conocimiento, o áreas afines a dicho campo. Las Academias en los planteles están formalmente conformadas y se organizan en torno al plan de estudios en su totalidad o respecto de un campo de conocimiento específico. Las Academias estarán integradas para establecer, proponer o retroalimentar los objetivos y propósitos de cada plan de estudios y sus respectivos programas o UAC, así como, cuando sea el caso, elaborar o aprobar guías de aprendizaje, estrategias de enseñanza básicas y complementarias; los cuerpos colegiados también participarán en el desarrollo de la evaluación institucional de los logros de las competencias. Entre los objetivos particulares de las Academias podemos encontrar los siguientes:

- Participar en la actualización y aportaciones a la pertinencia de los planes y programas de estudio del Centro, de acuerdo con los procedimientos institucionales.
- Realizar actividades para fomentar la superación técnico-académica de sus integrantes.
- Favorecer el correcto desempeño de las actividades académicas de los y las integrantes de la Academia.
- Elaborar y aplicar recursos o materiales didácticos para el mejoramiento de la función docente, así como bancos de reactivos para su utilización en exámenes departamentales.
- Planear, programar, ejecutar, analizar y evaluar las acciones relativas al proceso enseñanza-aprendizaje, a la investigación educativa y a la extensión de la cultura científica y tecnológica relacionada con la Academia correspondiente.
- Planear, programar y proponer para el inicio de cada semestre, las tareas a desarrollar con relación a las actividades sustantivas de docencia, investigación educativa y extensión, a fin de elevar la calidad de la enseñanza en su división. (Reglamento de Organización y Funcionamiento de las Academias, 2014).

Las academias en la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software son: Ciencias Sociales Económico Administrativas, Idiomas, Matemáticas, Física- química, Desarrollo de software y Ciencias computacionales y programación.

### **5.2.2 Estancias para el personal docente**

La estancia académica o industrial para los docentes del CETI, tiene la finalidad de fortalecer, actualizar y relacionar al profesor en los procesos científicos, tecnológicos y administrativos del sector industrial, académico y de servicios. Las estancias se realizarán preferentemente durante los periodos inter- semestrales y, para su desarrollo, los profesores deberán suscribirse al programa de estancias en la Subdirección de Investigación y Extensión del CETI.





### 5.2.3 Formación continua del docente

Como ya se mencionó anteriormente, el CETI cuenta con un Programa Institucional de Formación y Actualización Docente (PIFAD), cuyo objetivo general es:

Contribuir a la mejora continua del personal docente y al desarrollo de los recursos que le permitan llevar a cabo ‘las actividades sustantivas, que se refieren al desarrollo del proceso de aprendizaje, su evaluación, gestión académica y la elaboración de planes y programas de estudios, entre otras, así como las actividades complementarias, que son aquellas realizadas por el personal docente y que tienden a fortalecer la labor sustantiva de la Institución; las cuales incluyen a las actividades de apoyo a la docencia y proyectos institucionales’.

El PIFAD brinda al personal docente actividades de actualización, formación y capacitación sobre los diferentes elementos que inciden en el proceso de enseñanza aprendizaje: actualización en el área tecnológica y científica de su área de especialidad, planificación, métodos de enseñanza, evaluación, motivación al estudiantado, habilidades sociales, aprendizaje autónomo, así como las propuestas que se determinen mediante el análisis de las necesidades de capacitación, considerando los resultados de la Evaluación Docente, los requerimientos de la institución, los marcados por la Secretaría de Educación Pública ofertados por la Coordinación Sectorial Académica (COSDAC), el Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior (COPEEMS), así como los necesarios para el fortalecimiento de las competencias del personal docente de este tipo educativo; y las sugeridas por las Academias a través de su Operación Académica de plantel.

El PIFAD se desarrolla en los periodos intersemestrales, además de los que sean requeridos en el marco del PIFAD durante el ciclo escolar correspondiente por los Programas Educativos y Proyectos Académicos. El PIFAD del periodo correspondiente contará con al menos una de las siguientes seis líneas:

- (a) Disciplinar o tecnológica;
- (b) Formación con enfoque en el desarrollo de competencias;
- (c) Planeación didáctica;
- (d) Planeación de gestión;
- (e) Desarrollo Humano y Formación en actividades de tutoría;



(f) Internacionalización. (Programa Institucional de Formación y Actualización Docente. 2012).

#### 5.2.4 Evaluación docente

Para la retroalimentación y perfeccionamiento del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, en lo correspondiente a las actividades que desempeña el personal docente en los diferentes ámbitos institucionales, el CETI tiene establecido el Proceso de Evaluación Integral Docente.

Este procedimiento se aplica de manera semestral a todo el personal docente de la Institución, en actividad frente a grupo y con adscripción a una coordinación, con la validación de la Coordinación de División correspondiente. Consiste en la integración de los resultados de cuatro instrumentos: Evaluación Alumnado-Profesorado; Evaluación de la Coordinación de División; Evaluación de Pares Académicos; y Autoevaluación Docente. Los resultados obtenidos de cada periodo permiten el establecimiento de compromisos de mejora por parte del personal docente, los cuales son periódicamente supervisados por la Coordinación de División a fin de favorecer la mejora continua del personal docente de su División.

#### 5.2.5 Inglés

El Programa de Inglés en Educación Superior el CETI permite que el alumnado:

- Alcance un perfil suficiente para participar en intercambios académicos con instituciones angloparlantes.
- Comprenda con precisión los textos actualizados y las conferencias relacionadas con su carrera.
- Se comunique de manera oral y por escrito en idioma inglés.
- Amplíe sus posibilidades de participación en becas en el extranjero.
- Logre que su perfil de egreso se ajuste mejor a las expectativas y demandas del sector productivo.
- Obtenga mejor posicionamiento en el mercado laboral.





- Se mantenga a la vanguardia de los avances recientes en sus campos profesionales.

El Programa de Inglés en Educación Superior del CETI, está incorporado en el módulo formativo Lenguas Extranjeras.

### 5.2.6 Tutorías

La formación integral de los estudiantes del CETI se ve fortalecida con el Programa de Tutorías, el cual atiende de manera individual y grupal a los estudiantes tanto en lo psicológico como en lo pedagógico; para tal fin, se incluyen además un programa de arte, cultura y deporte.

El objetivo fundamental es disminuir la deserción y prevenir la reprobación e intervenir en la resolución de las problemáticas de las áreas académica, pedagógica, administrativa y vocacional, relativas a la Institución; además de los factores concernientes al alumno, como son los sociales, económicos, familiares y psicológicos.

En un proceso de acompañamiento que puede ser grupal, individual o focal y de asesoría académica, el tutor acompaña al alumno en la procuración de recursos que le permitan prevenir posibles desajustes a lo largo de su trayectoria académica, los cuales impidan el culminar sus estudios de la mejor manera a su alcance. Los recursos generados permiten promover el desarrollo de las potencialidades humanas, del talento y del perfil del futuro profesionista y ciudadano.

### 5.2.7 Orientación Educativa

El objetivo del programa de orientación educativa es contribuir a la formación integral del alumnado, incidiendo en su proceso de aprendizaje, su sano desarrollo psicosocial y familiar, todo ello a través de la atención psicológica y pedagógica, formando jóvenes conscientes de su entorno educativo y social.

Así mismo, pretende incidir significativamente en el alumnado para garantizar su permanencia dentro de la institución realizando una orientación vocacional, académica y emocional, buscando con ello aumentar los indicadores de retención escolar, aprobación y mejorar la calidad educativa.

Los tipos de atención que se presta a estudiantes son:

- a) Atención emocional individual o grupal para alumnos y apoyo a padres de familia o maestros en función de los alumnos.

### 5.2.8 Talleres culturales, artísticos y deportivos

Los talleres de cultura y deporte del CETI tienen como objetivo promover entre los estudiantes las actividades culturales, artísticas y deportivas, con un sentido de equidad y pertinencia, fortaleciendo su formación integral, desarrollando estilos de vida saludables y estimulando el uso adecuado del tiempo libre. El estudiante tiene la opción de cursar dos talleres en el transcurso de su carrera, los cuales podrán ser en la disciplina de su agrado, siempre y cuando haya disponibilidad. Éstos serán de carácter extracurricular y no deberán interferir con su carga curricular.

Para acreditar y recibir la constancia de los talleres cursados, el estudiante debe lograr el 70% de asistencias y participar en la muestra de talleres o entregar el proyecto final de cada taller, lo cual quedará definido por la naturaleza de cada disciplina y del docente que la imparte (Programa de Cultura, Arte y Deporte Nivel Tecnólogo e Ingeniería Plantel Colomos, 2013).

### 5.2.9 Emprendurismo

El proyecto de emprendurismo tiene como finalidad la creación de micro, pequeñas y medianas empresas registradas en la incubadora de empresas del CETI, a través de un plan de negocio, del proceso de creación de una empresa que surja de una idea de negocio, correspondiente a: negocios tradicionales, tecnología intermedia o de alta tecnología.

El CETI brinda a las y los estudiantes los espacios y apoyos técnico-metodológicos a través del Proyecto de Innovación, Investigación Temprana y Formación de Empresas e Industrias Mexicanas. Un proyecto de emprendurismo podrá validarse para fines de titulación cuando cumpla con los requisitos del modelo de operación Jalisco Emprende y con al menos las horas establecidas en el plan de estudios correspondientes a la estadía profesional, así como los requisitos correspondientes para la opción de titulación.



### 5.2.10 Investigación

El CETI tiene como uno de sus fines la investigación básica y aplicada de carácter científico, técnico y pedagógico, así como vincular estas actividades con las de enseñanza y aquellas desarrolladas por el sector productivo y de servicios, a fin de formar recursos humanos con las capacidades y habilidades que requiere la industria regional y nacional para coadyuvar a la solución de los problemas tecnológicos de la industria por medio de servicios de asesoría, asistencia técnica y capacitación.

El proceso de investigación tiene los siguientes objetivos de carácter institucional: fomentar el interés y el desarrollo de la investigación científica y tecnológica en la planta docente; incrementar la calidad y productividad de las investigaciones y sus resultados, apoyando preferentemente los proyectos vinculados con los sectores social y productivo; impulsar la investigación científica y tecnológica mediante la integración y formación de grupos multidisciplinarios e interinstitucionales para el desarrollo de proyectos conjuntos; motivar a los investigadores a publicar los resultados de su trabajo en revistas de carácter científico y tecnológico; impulsar una cultura de aplicación del conocimiento científico y tecnológico en la solución de problemas nacionales y regionales, tanto en el sector productivo como en la sociedad; fomentar la capacitación y la formación de recursos humanos en las áreas estratégicas del CETI y; mejorar la calidad de las actividades docentes mediante su vinculación con las tareas de investigación científica y tecnológica.

Con el fin de impulsar una cultura de aplicación del conocimiento científico y tecnológico en la solución de problemas nacionales y regionales, el CETI brinda a las y los estudiantes de las carreras de Educación Media Superior y Superior, la oportunidad de participar en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, que se encuentren asignados a personal docente del Centro, sean autorizados por la Dirección Académica y estén registrados en cualquiera de las líneas de investigación del CETI.

La participación de estudiantes podrá validarse para fines de titulación cuando el reporte de actividades, derivado del cronograma de trabajo de la investigación, cumpla con al menos las horas establecidas en el plan de estudios correspondientes a la estadía profesional, así como con los requisitos de la opción de titulación.

### **5.2.11 Prestación del servicio social**

Todos los estudiantes del CETI deben prestar su servicio social temporal y obligatorio, en interés de la sociedad y del estado, como requisito previo para obtener el título profesional. El servicio social representa además de un requisito para la obtención de su título profesional, una oportunidad para retribuir a la sociedad una parte del beneficio por el servicio educativo que ha recibido; además, contribuye a su formación integral y le permite aplicar sus competencias y, comprender la función social de su perfil académico, a través de actividades educativas, de investigación, de asistencia social, de difusión, productivas, de desarrollo tecnológico, económico y social en beneficio de la comunidad a la que pertenece.

La prestación de este servicio, por ser de naturaleza social, no podrá emplearse para cubrir necesidades de tipo laboral, ni otorgará categoría de trabajador al prestador del servicio. El servicio social se realiza de manera interna en diferentes programas de la institución, o externo, en organismos gubernamentales o instituciones públicas en convenio con el CETI.

El servicio social se podrá iniciar una vez cubiertos al menos el sesenta por ciento de los créditos académicos previstos en este plan de estudios. Se deben acreditar un total 480 horas, correspondientes a diez créditos, al finalizar el octavo semestre, sin extensión de plazo e independientemente de la distribución de horas desde el semestre que inicie la prestación del servicio. El servicio social se efectuará sujeto a la normatividad federal, estatal e institucional vigente para estos fines.

### **5.2.12 Prácticas profesionales**

El estudiante del CETI, una vez que haya cubierto la cantidad de créditos o semestres determinados en la normatividad vigente y realizando los trámites académicos correspondientes, tendrá la oportunidad de llevar a cabo prácticas profesionales relacionadas a su área de formación en el sector productivo.



El propósito de las prácticas profesionales es vincular al estudiante en una etapa temprana con el sector productivo, generando un espacio en el que aplique los conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y valores aprendidos en su carrera, en un ambiente profesional real.

### 5.2.13 Titulación

El objetivo de la titulación es que el Centro acredite ante la sociedad las competencias laborales que la o el egresado ha desarrollado durante su formación académica, para contribuir profesionalmente al desarrollo de la sociedad e identificar y resolver problemas de su área de formación, con criterios profesionales, éticos y de sustentabilidad. Las modalidades de titulación en el Centro de Enseñanza Técnica industrial son dos, titulación integrada y titulación no integrada.

El artículo 5 del Reglamento de Titulación, menciona que la titulación integrada consiste en:

...el otorgamiento del título profesional a quienes hayan cumplido con los requisitos del plan de estudios que incluya las competencias para el desarrollo de proyectos o prototipos en el caso de educación media superior. En el caso de educación superior adicionalmente podrá optar por titulación a través de estadías o participación en investigación, entre otros, entendiéndose por:

- Reporte de proyecto o prototipo de aplicación tecnológica.
- Prácticas profesionales.
- Reporte de estadías profesionales.
- Proyecto de emprendurismo.
- Participación como integrante del grupo de investigación de un proyecto registrado en cualquiera de las líneas de investigación del CETI, autorizado por la Dirección Académica.

Por otro lado, menciona que la titulación no integrada:

Consiste en el otorgamiento del título profesional a quienes hayan acreditado totalmente las materias o créditos de un plan de estudios que no haya sido diseñado con base en competencias para el desarrollo de proyectos, prototipos, estadías o participación en investigación y que cumplan con los requisitos generales de esta modalidad y los particulares de alguna de las siguientes opciones:

- Desempeño Académico.
- Por promedio.
- Reporte de Experiencia Profesional.

- Examen Oficial de Conocimientos o Competencias.
- Estudios Superiores para Tecnólogo.
- Estudios de Posgrado para Ingeniería.

El egresado que haya concluido su servicio social y realizado los trámites administrativos establecidos en la normatividad correspondiente, podrá obtener su título profesional, optando por la modalidad de titulación que más les favorezca. Una vez cubierto el presente plan de estudios, con el total de 297.00 créditos que lo integran, se expedirá al egresado su certificado de estudios.

Al cumplir con los requisitos establecidos por la Ley General de Profesiones y las demás disposiciones y reglamentaciones aplicables, al egresado se le otorgará el **Título de Licenciatura en Ingeniería en Desarrollo de Software.**

#### 5.2.14 Vinculación

El proceso de Vinculación en el CETI tiene como objetivo relacionar de manera efectiva a la Institución para lograr la interacción con el sector productivo, de servicios, educativo y social a nivel regional, nacional e internacional, con el fin de coadyuvar en la formación de profesionales en el área tecnológica a través de la oferta de servicios educativos, para la generación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos que contribuyan al desarrollo regional y nacional.

El proceso de vinculación del CETI ofrece a estudiantes, egresados y egresadas de las carreras de Educación Media Superior y Superior: visitas y estancias industriales; desarrollo y seguimiento a convenios con empresas, organismos e instituciones para procesos tales como servicio social, estadías profesionales, movilidad; así también incubación de empresas, cursos de educación continua, bolsa de trabajo, entre otros servicios relacionados.

#### 5.2.15 Internacionalización

El CETI realiza acciones para “incorporarse a un espacio educativo en una dimensión internacional e intercultural, estimulando la movilidad, el intercambio y la formación de una identidad y ciudadanía mundial”, con la visión de ser una institución de vanguardia y excelencia en educación





tecnológica que promueva el desarrollo de los miembros de su comunidad en un entorno de “justicia social, respeto a la diversidad cultural” (IESALC, 2010) y equidad de género, mediante actividades como: gestión de convenios con Instituciones extranjeras de Educación Superior; difusión y seguimiento a programas de intercambio y becas para la movilidad de docentes y estudiantes; sesiones informativas para promoción de becas y oportunidades de estudios en el extranjero; asesoría a estudiantes y docentes para participación en programas educativos en el extranjero.

### 5.2.16 Educación Continua

A través de la coordinación de Educación Continua, el CETI ofrece a estudiantes, egresadas y egresados, empresas, organismos, instituciones y al público en general esta opción educativa, con el fin de satisfacer las necesidades de desarrollo de actualización de competencias (conocimientos, habilidades, actitudes y valores), proveyendo recursos que coadyuven al cumplimiento de los objetivos personales, profesionales y organizacionales, mediante el diseño, desarrollo e impartición de cursos de capacitación y diplomados especializados con base en el perfil institucional, o bien, a la medida de las necesidades personales o empresariales.

### 5.3 Perfil del egresado

La o el Ingeniero en Desarrollo de Software es un profesionalista emprendedor y comprometido con la sociedad y el cuidado del medio ambiente; cuenta, además, con un espíritu crítico innovador, contando con un perfil amplio y actualizado en desarrollo de software para el diseño e implementación de productos y servicios de negocios, científicos y tecnológicos, basados en tecnologías de la información y de acuerdo con las tendencias tecnológicas y sociales.

El egresado en la Ingeniería en Desarrollo de Software adquiere las siguientes competencias:

- Administrar tecnologías de la información de una organización, tomando como base la planeación estratégica para el logro de los objetivos corporativos.



- Realizar programación de bajo y alto nivel, además de buscar el mejor desempeño mediante la optimización de recursos de hardware, comunicaciones y proceso de datos.
- Desarrollar software End to End, desde la interfaz gráfica basada en la experiencia del usuario, hasta los servicios y microservicios en servidores de forma ágil.
- Integrar la operación y la gestión de equipos de desarrollo e investigación en tecnologías de información en proyectos de inversión o de responsabilidad social.
- Realizar procesos de análisis de datos al explorar y analizar datos de múltiples fuentes, incorporando algoritmos predictivos para obtener información que permita encontrar patrones de comportamiento, utilizando machine learning y data science, en el proceso de los activos de información que permitan detectar oportunidades de negocio o de mejora en las organizaciones.
- Realizar proyectos de computación gráfica, paralela y de alto desempeño para realizar simulaciones, proyecciones o el entretenimiento.
- Implementar la integración de dispositivos en IoT para generar nuevos productos o servicios basándose en la innovación tecnológica.
- Administrar y aplicar estrategias de seguridad desde una perspectiva ética, para mitigar riesgos asociados con la gestión de tecnologías de la información, sus activos de información y la continuidad de los sistemas de misión crítica.
- Gestionar el ciclo de vida de los servicios de tecnologías de la información, mediante la definición de la estrategia, diseño, transición, operación y mejora continua de los mismos. Establecer los planes de recuperación y continuidad de negocio, así como el desarrollo e integración continuos en la mejora de la prestación de los servicios.
- Comprender y aplicar estándares, así como fundamentos legales y normativos, aportando valor para que las organizaciones cumplan con su responsabilidad social y protección de datos personales.

### 5.3.1 Atributos de egreso

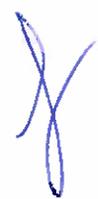


Los atributos de egreso se definen como “declarativos que describen las capacidades o competencias de los estudiantes al momento de su egreso del programa. Son los resultados de aprendizaje en el nivel curricular del Programa Educativo” (Marco de Referencia CACEI, 2018). Es decir, son aquellas competencias complejas para Educación Superior que reflejan las capacidades que el egresado de cada ingeniería del CETI necesita para resolver, de manera eficaz y autónoma, las situaciones profesionales de cada ámbito.

Los atributos (competencias complejas) del egresado de la Ingeniería en Desarrollo de Software del Centro de Enseñanza Técnica Industrial son la capacidad de:

1. Aplicar los conocimientos de ciencias básicas como física y matemáticas, así como las ciencias de la ingeniería para generar nuevos productos o servicios basándose en la innovación tecnológica.
2. Aplicar y analizar procesos de diseño de ingeniería para generar una experiencia de usuario que asegure cubrir las necesidades como las expectativas de clientes y partes interesadas, utilizando y gestionando la infraestructura de red necesaria.
3. Desarrollar una experimentación adecuada para recopilar, almacenar y analizar grandes cantidades de información basándose en el juicio ingenieril para crear productos o servicios innovadores mediados por software.
4. Desarrollar habilidades directivas y de comunicación asertiva en los diferentes escenarios de la industria de software.
5. Identificar su responsabilidad ética y profesional con el entorno sociocultural y ambiental para aplicar estándares, así como fundamentos legales y normativos, aportando valor al contexto social y sustentable.
6. Reconocer la mejora continua como parte de su desarrollo profesional para mantener un perfil actualizado en desarrollo de software para el diseño e implementación de productos y servicios basados en tecnologías con las tendencias emergentes.
7. Conducir equipos de trabajo interdisciplinarios con principios y valores para solventar problemáticas en la industria del software.

### 5.3.2 Competencias profesionales



Las competencias profesionales se tratan del uso particular del enfoque de competencias aplicado al campo profesional. En el contexto del CETI se agrupan en módulos formativos con determinados objetivos educacionales.

### **5.3.3 Módulos formativos básicos, especializantes e integrador**

De acuerdo con el CACEI, las UAC se agrupan en módulos, un módulo se define como una unidad independiente de aprendizaje, formalmente estructurada. Contempla un conjunto coherente y explícito de resultados de aprendizaje, expresado en términos de competencias que se deben adquirir y de criterios de evaluación apropiados.

Las competencias de los módulos formativos representan una combinación dinámica de conocimientos, comprensión, habilidades y capacidades que se logran por parte del estudiante una vez acreditadas las asignaturas del módulo. Estas competencias serán consideradas en la construcción del perfil de egreso de la carrera.

Los módulos formativos en Educación Superior en el CETI son: I. Básico; II. Especializante; III. Integrador.

#### **I. Módulo Básico**

Comprende las siguientes asignaturas o sus equivalentes en:

- 1) Formación Ciencias Básicas;
- 2) Formación Ciencias Sociales y Humanidades;
- 3) Cursos complementarios: Lenguas Extranjeras;
- 4) Ciencias Económico-Administrativas, independientemente del semestre en que se imparten. Este módulo y sus formaciones son comunes para todas las carreras.

#### **II. Módulo Especializante**

Agrupar las asignaturas que representan los campos laborales de cada profesión, con las competencias que le corresponden.

Para su construcción, se definen competencias específicas del campo laboral que conformarán el perfil de egreso y en torno a las competencias, se agrupan las asignaturas. Las carreras tendrán un mínimo de dos y un máximo de cuatro módulos especializantes.



### III. Módulo Integrador

El módulo integrador está compuesto por: 1) El Servicio Social; 2) la Estadía Profesional; 3) las asignaturas relacionadas al desarrollo del proyecto terminal. El resultado del módulo será el producto de titulación de quien egrese, conforme lo establecido en el Reglamento de Titulación del CETI vigente.

#### 5.3.4 Competencias del estudiante en las áreas de conocimiento o módulos formativos básicos

**Formación Ciencias Básicas (CB).** Al concluir este módulo formativo, será capaz de hacer la transferencia del conocimiento para: identificar, analizar, modelar y resolver problemas aplicados al contexto de las ingenierías.

**Formación Ciencias Sociales y Humanidades (CSH).** Al concluir este módulo formativo, se conducirá en el entorno profesional, partiendo de los principios y normas establecidos en la sociedad global; siendo capaz de generar ideas y propuestas para un desarrollo sustentable. Así mismo, su proceder será ético y profesional en contextos nacionales e internacionales, tanto en lo laboral como en lo social.

**Formación cursos complementarios (CC) (Lenguas Extranjeras).** Al concluir este módulo formativo, será capaz de comunicarse de forma eficiente, tanto de forma oral como escrita, en inglés, con fines de negocios y de actualización permanente.

**Formación Ciencias Económico-Administrativas (CEA).** Al concluir el módulo, el estudiante podrá administrar de manera efectiva los recursos asociados a un proyecto u organización dedicada al desarrollo de productos o servicios alineados hacia la industria de alta tecnología; teniendo en cuenta la visión, misión y objetivos corporativos, con liderazgo y compromiso institucional, aplicados a proyectos de emprendimiento, en donde la documentación escrita y su presentación oral sean óptimas.

#### 5.3.5 Objetivos Educativos y Criterios de Desempeño

Los objetivos educativos son “declarativos generales que describen las capacidades y los logros del egresado a unos años (alrededor de 5) de terminar la carrera... estos se encuentra expresados

en las descripciones de los campos profesionales, mercado laboral, etc. de los programas educativos” (Marco de Referencia CACEI, 2018).

Los criterios de desempeño son “declarativos que se debe cumplir para demostrar objetivo educacional del Programa Educativo” (Marco de Referencia CACEI, 2018).

Los objetivos educacionales (OE) que desarrollará el estudiante de la Ingeniería en Desarrollo de Software del CETI, así como sus criterios de desempeño (CD), se enlistan a continuación:

**OE1.** Los egresados gestionarán recursos relacionados con el desarrollo de software en alguna organización.

- CD1. Los egresados podrán aplicar metodologías en el desarrollo de proyectos en el contexto laboral.
- CD2. Los egresados dirigirán proyectos en los que tenga personal a su cargo.

**OE2.** Los egresados diseñarán e implementarán soluciones innovadoras mediante el uso de tecnologías de la información.

- CD1. Los egresados participarán activamente en el ciclo de desarrollo e integración continuos
- CD2. Los egresados establecerán las características del producto o servicio, determinando diferenciadores e innovación en el diseño de estos.

**OE3.** Los egresados desarrollarán conocimiento especializado que les permite enfocarse en un área del conocimiento específico del desarrollo de software.

- CD1. Los egresados desempeñarán actividades orientadas al aseguramiento de los activos de información de manera resiliente, la gestión de la infraestructura de redes y comunicaciones, o integrando hardware y software para crear soluciones IoT; así como el uso de inteligencia artificial para gestionar datos y reconocer patrones que determinen oportunidades de negocio en las organizaciones.

**OE4.** Los egresados serán capaces de integrarse a equipos multiculturales, en empresas transnacionales y multinacionales haciendo uso del idioma inglés.

- CD1. Los egresados demostrarán su dominio del idioma inglés.



- CD2. Los egresados se integrarán en equipos conformados por personas en un contexto global.

**OE5.** Los egresados serán capaces de emprender un negocio basado en el desarrollo de un producto o servicio de tecnologías de la información, aportando valor a la generación de empleos e incrementar el bienestar económico y social, de forma ecológica y sustentable.

- CD1. Los egresados serán capaces de emprender un negocio basado en el desarrollo propio de un producto o servicio de tecnologías de la información.
- CD2. Los egresados serán factor de cambio positivo en la organización que emprenda, buscando que los proyectos, productos y servicios de tecnologías de la información tengan un impacto positivo en el entorno, de manera ecológica sustentable.
- CD3. Los egresados desarrollarán procesos de tecnologías de la información orientados a reducir la huella de carbono de las personas y contribuir al cuidado del medio ambiente.

## 5.4 Métodos y actividades para alcanzar los objetivos y perfil de egreso

### 5.4.1 Lineamientos para desarrollar el proceso de aprendizaje

Este plan de estudios se plantea desde una perspectiva multimodal de formación basada en competencias con relación al diseño curricular; no obstante, los fundamentos esenciales en esta visión del proceso enseñanza aprendizaje se fundamentan en los postulados del constructivismo, que implican la consideración de los procesos cognitivos del aprendiz y la mediación social que se genera en los grupos de trabajo. Es por ello que en el proceso se considerará básico el trabajo en grupos colaborativos interdisciplinarios, aún y cuando posteriormente el docente asuma una técnica didáctica diferente.

Los formatos de planeación de las secuencias didácticas en cada curso requerirán explicitar las acciones del docente y por separado la de los alumnos; en donde se contemplarán las actividades de inicio, desarrollo y cierre de las unidades; así como en la visión del curso en general; acompañando al alumno

en su proceso de transición entre ser dependiente de la guía del profesor hacia la independencia manifiesta por su dominio del conocimiento.

Los docentes así mismo seleccionarán previamente los recursos y materiales didácticos que provean de la activación de los conocimientos previos del alumnado y que representen la aplicación de dicho contenido en la práctica a fin de abonar a un espacio para el aprendizaje significativo. Es responsabilidad de la o del docente guiar al alumno para la construcción de las evidencias requeridas a lo largo del curso, ya que éstas irán conformando el portafolio del o de la estudiante para el cierre del curso.

#### **5.4.2 Proyectos en el proceso de aprendizaje**

La formulación y gestión de proyectos en las carreras de Educación Superior, potencializa las competencias de quien los realiza, al integrar conocimientos y habilidades de varias áreas, desarrollar habilidades intelectuales de alto nivel, promover el aprendizaje y trabajo autónomo, el trabajo en equipo y la autoevaluación, por medio de la creación de un servicio o producto único, mediante la realización de una serie de tareas y el uso efectivo de recursos.

Quien concluya los módulos formativos de Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Económico Administrativas, Cursos complementarios (Lenguas Extranjeras), Gestión y operación de proyectos de TI, Programación aplicada, Internet de las cosas, Desarrollo de aplicaciones y Áreas de especialización de esta carrera, obtendrá las competencias necesarias para crear productos o servicios innovadores mediados por software, orientados a crear una experiencia de usuario que asegure cubrir tanto las necesidades como las expectativas de clientes y partes interesadas, que cumplan con los requisitos para la titulación integrada, basados en normas y estándares nacionales e internacionales.

#### **5.5 Perfil ocupacional**

El campo ocupacional del Ingeniero en Desarrollo de Software es muy amplio, puede trabajar alineando a las siguientes tendencias tecnológicas:



- Administración de tecnologías de información y comunicaciones en empresas con necesidades de procesamiento automatizado de información.
- Desarrollo de software de bajo nivel y alto desempeño.
- Desarrollo de software End to End, desde la interfaz gráfica basada en la experiencia del usuario, hasta los servicios y microservicios en servidores.
- Integración, gestión de equipos de desarrollo e investigación en tecnologías de información.
- Trabajo colaborativo basado en principios y metodologías ágiles
- Computación gráfica, paralela y de alto desempeño para realizar simulaciones, proyecciones o sistemas orientados al entretenimiento.
- Integración de dispositivos en IoT para generar nuevos productos o servicios basándose en la innovación tecnológica.
- Implementación de estrategias de seguridad de tecnologías de la información.
- Gestión del ciclo de vida de los servicios de tecnologías de la información, mediante la definición de la estrategia, diseño, transición, operación y mejora continua de los mismos. Establece los planes de recuperación y continuidad de negocio, así como el desarrollo e integración continuos en la mejora de la prestación de los servicios.
- Implementación de análisis de datos usando machine learning y data science, en el proceso de los activos de información que permitan detectar oportunidades de negocio o de mejora continua en las organizaciones.

El listado anterior no es limitativo puesto que el ingeniero en desarrollo de software puede emplearse en cualquier ámbito en el que existan activos de información.

## 5.6 Organización de contenidos fundamentales

Se reconoce que, en el modelo curricular por competencias, son esenciales cuatro características:

- La competencia incluye todo un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados, en el sentido que el individuo ha de “saber hacer” y “saber

estar” para el ejercicio profesional. El dominio de estos saberes le hacen “capaz de” actuar con eficacia en situaciones profesionales.

- Las competencias sólo son definibles en la acción. Poseer capacidades no significa ser competente. La competencia no reside en los recursos (capacidades) sino en la movilización misma de éstos.
- La experiencia se muestra como ineludible, tiene que ver directamente con el propio proceso de adquisición de competencias y atribuye a las mismas un carácter dinámico.
- El contexto es clave en la definición. Si no hay más competencia que aquella que se pone en acción, ésta no puede entenderse tampoco al margen del contexto particular donde se pone en juego. (Vargas, 2008, pág. 24).

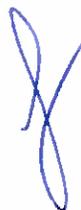
Es por ello que los contenidos fundamentales son concienzudamente analizados para organizar las asignaturas o disciplinas, como forma de organización que valora la distribución de los saberes en asignaturas especializadas, se ancla a la ordenación del sistema educativo y se concreta en el listado de contenidos. Como su nombre lo indica, los cursos se planean en función de una disciplina, cuidando en ésta la integración y secuencia del conocimiento. El estudiante de la Ingeniería en Desarrollo de Software deberá cursar 63 UAC, las cuales son de carácter obligatorio, mismas que el alumno cursa en un promedio de 32.9 horas por semana, distribuidas en 8 asignaturas por semestre, aproximadamente, sumando un total de 411.19 créditos. Estas asignaturas se posicionan de la siguiente manera:

#### **Módulo Básico:**

- 10 UAC de Ciencias Básicas.
- 5 UAC de Ciencias Sociales y Humanidades.
- 4 UAC de Ciencias Económico Administrativas.
- 7 UAC de Cursos Complementarios (Lenguas Extranjera).

#### **Modulo Especializante:**

- 7 UAC de Gestión y Operación de Proyectos de TI.
- 11 UAC de Programación aplicada.
- 9 UAC de Internet de las cosas



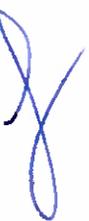
- 6 UAC de Desarrollo de Aplicaciones.
- Áreas Especializantes:
  - 4 UAC de Inteligencia Artificial.
  - 4 UAC de Seguridad Informática.

Las UAC se enlistan a continuación:

Clave	Semestre	Asignatura	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Estudio Independiente	Horas Totales	Créditos
19SCBMCC01	1	Precálculo	3	2	1	6	6.75
19SCB05	1	Matemáticas discretas	3	2	1	6	6.75
19SDS01	1	Introducción al desarrollo de software	3	1	2	6	6.75
19SCSHMCC02	1	Medio ambiente y desarrollo sustentable	2	1	1	4	4.50
19SDS04	1	Taller de comunicación oral y escrita	2	1	1	4	4.50
19SCSH01	1	Cultura comparada	2	1	1	4	4.50
19SDS03	1	Redes I	2	2	2	6	6.75
19SDS02	1	Programación estructurada	2	4	3	9	10.13
19SCBMCC03	2	Álgebra lineal	2	2	1	5	5.63
19SCBMCC04	2	Cálculo diferencial e integral	3	2	1	6	6.75
19SCSHMCC03	2	Habilidades críticas de la investigación	2	2	1	5	5.63
19SCCMCC01	2	Inglés I	1	3	1	5	5.63
19SCEAMCC03	2	Introducción a la economía	2	1	1	4	4.50
19SDS05	2	Electrónica básica	2	2	2	6	6.75
19SDS07	2	Redes II	2	2	2	6	6.75
19SDS06	2	Programación orientada a objetos	2	4	3	9	10.13
19SCBMCC07	3	Métodos numéricos	2	2	1	5	5.63
19SCBMCC08	3	Cálculo de varias variables	3	2	1	6	6.75
19SCBMCC09	3	Probabilidad y estadística	3	2	1	6	6.75
19SCCMCC02	3	Inglés II	1	3	1	5	5.63



Clave	Semestre	Asignatura	Hrs Teoría	Hrs Prác.	Hrs Indepen.	Hrs T	Créditos
19SCEAMCC01	3	Administración de recursos	2	2	1	5	5.63
19SDS08	3	Arquitectura de computadoras	2	2	2	6	6.75
19SDS10	3	Redes III	2	2	2	6	6.75
19SDS09	3	Programación orientada a eventos	2	3	2.5	7.5	8.44
19SCBMCC02	4	Estática	3	2	1	6	6.75
19SCBMCC06	4	Ecuaciones diferenciales	3	2	1	6	6.75
19SDS13	4	Comercio electrónico y marketing digital	2	2	2	6	6.75
19SCCMCC03	4	Inglés III	1	3	1	5	5.63
19SDS12	4	Bases de datos I	2	2	2	6	6.75
19SDS14	4	Desarrollo web I	2	2	2	6	6.75
19SDS11	4	Arquitectura de sistemas operativos	2	2	2	6	6.75
19SDS15	4	Estructuras de datos y algoritmos	2	2	2	6	6.75
19SCBMCC05	5	Dinámica	2	2	1	5	5.63
19SDS38	5	Arquitectura de software	2	2	1	5	5.63
19SDS17	5	Bases de datos II	2	2	2	6	6.75
19SCCMCC04	5	Inglés IV	1	3	1	5	5.63
19SDS19	5	Desarrollo para dispositivos móviles I	2	2	2	6	6.75
19SDS20	5	Desarrollo web II	2	2	2	6	6.75
19SDS16	5	Administración de SO's y virtualización	2	2	2	6	6.75
19SDS18	5	Computación paralela	2	2	2	6	6.75
	6	Área Especializante I	2	2	2	6	6.75
19SDS21	6	Administración de proyectos de T.I.	2	2	2	6	6.75
19SDS24	6	Gestión de servicios de TI	2	2	2	6	6.75
19SCCMCC05	6	Inglés V	1	3	1	5	5.63
19SDS22	6	Desarrollo para dispositivos móviles II	2	2	2	6	6.75
19SDS25	6	Gráficas por computadora 2D y 3D	2	2	2	6	6.75
19SDS26	6	Inteligencia artificial	2	2	2	6	6.75
19SDS27	6	Teoría de autómatas	2	2	2	6	6.75
	7	Área Especializante II	2	2	2	6	6.75



Clave	Semestre	Asignatura	Hrs Teoría	Hrs Prác.	Hrs Indepen.	Hrs T	Créditos
	7	Área Especializante III	2	2	2	6	6.75
19SDS33	7	Proyecto I	3	3	3	9	10.13
19SCCMCC06	7	Inglés VI	1	3	1	5	5.63
19SCEAMCC04	7	Innovación y habilidades emprendedoras	2	1	1	4	4.50
19SDS29	7	Internet de las cosas	2	2	2	6	6.75
19SDS28	7	Análisis de datos	2	2	2	6	6.75
19SDS32	7	Procesamiento de imágenes	2	2	2	6	6.75
	8	Área Especializante IV	2	2	2	6	6.75
19SDS34	8	Aseguramiento de la calidad del software	2	2	2	6	6.75
19SDS36	8	Proyecto II	3	3	3	9	10.13
19SCCMCC07	8	Inglés VII	1	3	1	5	5.63
19SCEAMCC02	8	Planeación estratégica y habilidades directivas	2	2	1	5	5.63
19SDS37	8	Tecnologías emergentes	2	2	2	6	6.75
19SCSHMCC01	8	Ética profesional	1	2	1	4	4.50





## 5.8 Actualización de los programas de estudio

El proceso de diseño y desarrollo curricular en el Centro de Enseñanza Técnica Industrial se realiza de manera participativa, considerando en las revisiones curriculares los cambios o adecuaciones propuestas por las Academias que sean mayores al 30% respecto de los programas de asignatura vigentes, o bien, las que siendo iguales o menores al 30% se deseen proponer como cambios permanentes a los programas de asignatura o UAC.

La revisión de los planes de estudio del CETI se realiza de acuerdo a las normas federales vigentes y/o de acuerdo a los periodos establecidos por los organismos acreditadores con la finalidad de asegurar la pertinencia del Plan de Estudios, mediante la revisión constante y periódica del currículo y la actualización de los programas de las asignaturas correspondientes, regulada y orientada por la visión de los sectores productivos y bienes y servicios, tanto públicos como privados, nacionales e internacionales.

## 5.9 Evaluación del plan de estudios

La evaluación debe ser un proceso continuo, que permita recabar evidencias pertinentes sobre el logro de los aprendizajes para retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar sus resultados. Es necesario tener en cuenta la diversidad de formas y ritmos de aprendizaje de las y los estudiantes, para considerar que las estrategias o métodos de evaluación atiendan los diferentes estilos de aprendizaje. La evaluación del aprendizaje es encaminada por las Academias y el personal docente hacia medir, evidenciar y retroalimentar al estudiantado en el desarrollo de los tres tipos de competencias: genéricas, disciplinares y laborales, directamente vinculadas al programa de asignatura o UAC correspondiente.

### 5.9.1 Métodos de Evaluación del Aprendizaje

En un aprendizaje a través de competencias con un enfoque constructivista se requiere considerar indicadores que permitan la evaluación objetiva del accionar del estudiantado al participar en el desarrollo de una estrategia centrada en el aprendizaje. Para ello, se requiere seleccionar los

Instrumentos de Evaluación con los cuales identificar de forma cualitativa o cuantitativa, el nivel de desempeño logrado por las y los estudiantes durante su participación en la estrategia didáctica. Para lograrlo, el o la docente seleccionará las actividades a realizar y con la colaboración del estudiantado podrá definir los criterios de evaluación para determinar si se desarrolló la competencia. Por lo anterior, se debe tener mucho cuidado en la redacción de los criterios de desempeño, donde se describirán lo que debe hacerse, se determinará el cómo se debe hacer, cuáles serían los criterios que ejemplificarían que está bien realizado.

Es necesario evaluar si el estudiantado construyó y no memorizó los conceptos derivados del tema de estudio que desarrollaron, la forma como lo hicieron de acuerdo con el conocimiento adquirido y finalmente la identificación en cambios de actitud, los más evidentes que lograron.

La evaluación del trabajo desarrollado durante las actividades no debe constituirse solamente como un instrumento para la asignación de calificaciones objetivas y fragmentadas del proceso de aprendizaje, determinado por la aplicación de exámenes, y tampoco debe conceptualizarse como el final del proceso educativo.

La evaluación constructivista es un proceso dinámico e interrelacionado (evaluación diagnóstica, formativa y sumaria) que se aplica en cada uno de los momentos de la estrategia didáctica.

### **5.9.2 Funciones y tipos de evaluación**

Es importante mencionar que no existe solamente una forma de evaluar, es necesario identificar los diferentes tipos que existen para poder seleccionar las más asertivas para valorar el proceso de aprendizaje del estudiante.

Existen tres principales funciones de la evaluación, en donde cada una adopta una parte significativa del proceso educativo:

- Evaluación diagnóstica, que se desarrolla al iniciar la formación para estimar los conocimientos previos de los estudiantes que ayuden a orientar el proceso educativo.
- Evaluación formativa, que se lleva a cabo en el curso del proceso formativo y permite precisar los avances logrados por cada estudiante y, de manera especial, advertir las dificultades que encuentra durante el aprendizaje; tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar el avance del estudiantado y se

fundamenta, en parte, en la autoevaluación. Implica una reflexión y un diálogo con las y los estudiantes acerca de los resultados obtenidos y los procesos de aprendizaje y de enseñanza que los llevaron a ellos; permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas y en el estudiantado favorece el desarrollo de su autonomía. La evaluación formativa indica el grado de avance y el proceso para el desarrollo de las competencias.

- Evaluación sumativa, se aplica en la promoción o la certificación de competencias, generalmente se lleva a cabo al final de un proceso considerando el conjunto de evidencias del desempeño correspondientes a los resultados de aprendizaje logrados.

### 5.9.3 Tipos de evaluación según el agente que la realiza

Para garantizar la transparencia y el carácter participativo de la evaluación, se realiza:

La autoevaluación, que es la que realiza el estudiantado acerca de su propio desempeño, haciendo una valoración y reflexión acerca de su actuación en el proceso de aprendizaje, de la cual recibe retroalimentación.

La coevaluación, que se basa en la valoración y retroalimentación que realizan los pares, miembros del grupo de estudiantes.

La heteroevaluación, que es la valoración que la o el docente y los grupos colegiados de la Institución, así como agentes externos, realizan de los desempeños del estudiantado, aportando elementos para la retroalimentación del proceso. En este último caso, pueden considerarse evaluaciones estatales y nacionales, tales como las pruebas Enlace, Pisa, EXANI I y II, entre otras.

Las actividades que se desarrollen durante la secuencia o estrategia didáctica deben generar productos que puedan ser evaluados.

En la fase de apertura, la evaluación es de carácter diagnóstica, ya que permite saber si el estudiantado está en posibilidades de poder construir los nuevos conocimientos o bien, si se tienen que realizar actividades adicionales para comprender los nuevos contenidos. En la fase de desarrollo, la evaluación debe ser formativa y continua, mientras que, en el cierre, la evaluación debe ser sumativa e integral, para poder evaluar el desarrollo de las competencias de la unidad, considerando los indicadores y criterios a incluir en su evaluación.

Para evaluar los aprendizajes relativos a las competencias, es necesario:

- Identificar los aprendizajes y competencias de la UAC objeto de evaluación.
- Definir los criterios de desempeño requeridos.
- Establecer los resultados de los aprendizajes individuales y colectivos.
- Reunir las evidencias o productos de aprendizaje sobre los desempeños individuales y colectivos.
- Comparar las evidencias con los resultados esperados.
- Generar juicios sobre los logros en los resultados para estimar el nivel alcanzado, según los indicadores de desempeño.
- Preparar estrategias de aprendizaje para las áreas en las que se considera aún no competente.
- Evaluar el resultado o producto final de los aprendizajes.

La o el docente aplicará instrumentos de evaluación que muestren los criterios de desempeño a evaluar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Cada docente decidirá cuáles son los instrumentos adecuados para evaluar el aprendizaje del estudiantado en cada momento de la estrategia didáctica, entre los cuales pueden emplearse los siguientes:

<b>Fase de Apertura</b>	<b>Fase de Desarrollo y Cierre</b>
Cuestionarios	Pruebas escritas
Listas de Cotejo	Listas de Cotejo
	Guías de observación
	Rúbricas
	Escala de valores

Tabla 1. Instrumentos de Evaluación recomendados para las fases de apertura, desarrollo y cierre.

Los criterios para la evaluación del aprendizaje bajo el enfoque de competencias pueden expresarse en indicadores observables del desempeño, en los que se plasme el logro que se desea que desarrollen las y los estudiantes al respecto de las actividades y productos de aprendizaje. Su función

es la estimación del grado de dominio de la competencia y favorece la comprensión del estudiantado del desempeño que se espera por su parte.

El recurso para realizar la evaluación bajo este enfoque, son las evidencias; las cuales pueden ser de tipo conceptual, procedimental y actitudinal-valores. Es conveniente que los criterios sean compartidos con el estudiantado, madres y padres de familia.



Luis Fernando Ortiz Hernández

Director General

## BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo 442 de la SEP, publicado en el DOF el 26 de septiembre de 2008.

Argudin, Y. (2001). Educación basada en competencias. Educar. Recuperado el 5 de marzo de 2015 en: [http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wpdescargas/bdigital/008\\_Educacion\\_basada\\_en\\_competencias.pdf](http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wpdescargas/bdigital/008_Educacion_basada_en_competencias.pdf)

Centro de Estudios de Competitividad. (2005). La industria electrónica en México; Diagnóstico, Prospectiva y estrategia. Instituto Tecnológico Autónomo de México.

CETI. (2018). *50 Años del Centro de Enseñanza Técnica Industrial y su contribución a la Educación Media Superior y Superior*. Guadalajara.

Delors, J. (1994). La educación encierra un tesoro. Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI: Santillana.

Diario Oficial de la Federación. (2009). Manual de operación para evaluar planteles que solicitan ingresar al Sistema Nacional del Bachillerato, publicado en el acuerdo 10 del CD del SNB.

García, J.A. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación". 11 (3). P. 1-24.

Gardner, H. (1999): *Inteligencias Múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.

Instituto Mexicano para la Competitividad, IMCO. (2017). *Compara Carreras 2017*. Consultada en marzo del 2019 en <https://imco.org.mx/temas/compara-carreras-2017/>

IESALC. (2010). El sentido de la internacionalización universitaria en los procesos de integración regional, boletín de octubre.

IIEG. (2014). *Conociendo Jalisco 2014*. Obtenido de Instituto de Información Estadística y Geografía: [https://www.iieg.gob.mx/contenido/Economia/Conociendo\\_Jalisco\\_2014.pdf](https://www.iieg.gob.mx/contenido/Economia/Conociendo_Jalisco_2014.pdf)

Ley General de Educación. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1993. Última reforma publicada el 20 de abril de 2015.

Secretaría de Educación Pública. (2014). Programa Sectorial de Educación 2013-2018, publicado el jueves 23 de enero en <http://www.sep.gob.mx>

Sistema de Gestión de Calidad. (2014). Misión del Centro de Enseñanza Técnica Industrial, publicada el 28 de agosto en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/op/op.Download.php?documentid=1407&version=2>

Sistema de Gestión de Calidad. (2013). Programa de Cultura, Arte y Deporte Nivel Tecnólogo e Ingeniería Plantel Colomos, código DI-VA-200-13-01, publicado el 15 de mayo en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/op/op.Download.php?documentid=2624&version=1>

- Sistema de Gestión de Calidad. (2012). Programa Institucional de Formación y Actualización Docente, publicado agosto en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/op/op.Download.php?documentid=2380&version=2>
- Sistema de Gestión de Calidad. (2014). Reglamento de Organización y Funcionamiento de las Academias, publicado 02 de septiembre en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/op/op.Download.php?documentid=274&version=4>
- Sistema de Gestión de Calidad. (2010). Reglamento de Servicio Social de Educación Superior del CETI, código DI-RG-200-10-07, publicado el 10 de noviembre de 2010 en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/out/out.ViewDocument.php?documentid=2073>
- Sistema de Gestión de Calidad. (2013). Reglamento de Titulación del CETI, código DI-RG-200-13-01, publicado el 20 de septiembre de 2019 en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/out/out.ViewDocument.php?documentid=2618>
- Sistema de Gestión de Calidad. (2014). Visión del Centro de Enseñanza Técnica Industrial, publicada el 28 de agosto de 2014 en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/op/op.Download.php?documentid=1406&version=2>
- Zegarra, J. (s/f). La formación profesional en la universidad y el mundo del trabajo.