



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ingeniería y Arquitectura



DIRECCIÓN

Reestructuración del Plan de Estudios de la:

Licenciatura en Ingeniería Civil

Julio 2017

DIRECTORIO

DR. JOSÉ MANUEL PIÑA GUTIÉRREZ

Rector

DRA. DORA MARÍA FRÍAS MÁRQUEZ

Secretaria de Servicios Académicos

M.A. RUBICEL CRUZ ROMERO

Secretario de Servicios Administrativos

L.C.P. MARINA MORENO TEJERO

Secretaria de Finanzas



DIRECCIÓN

DIVISIONAL

DR. CANDELARIO BOLAINA TORRES

Director

DR. RUBÉN VÁSQUEZ LEÓN

Coordinador de investigación y posgrado

M.E.S. ISIDORO VILLATOR LEÓN

Coordinador de Docencia

L.A. ROSARIO PAULINA VARELA MENA

Coordinadora Administrativa

ARQ. YARA MUÑOZ MANZUR

Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión



DIRECCIÓN

COMISIÓN CURRICULAR

DRA. DORA MARÍA FRÍAS MÁRQUEZ
Secretaria de Servicios Académicos

M. D. LETICIA DEL CARMEN LÓPEZ DÍAZ
Directora de Fortalecimiento Académico

M. A. E. E. CAROLINA GONZÁLEZ CONSTANTINO
Directora de Servicios Escolares

M.A. PERLA KARINA LÓPEZ RUIZ
Directora General de Planeación y Evaluación Institucional

M.A.E.E. THELMA LETICIA RUÍZ BECERRA
Directora de Educación a Distancia

M. C. S. MARÍA GUADALUPE AZUARA FORCELLEDO
Directora de Sistema Bibliotecario

M. T. E. JUAN DE DIOS GONZÁLEZ TORRES
Director de Programas Estudiantiles



DIRECCIÓN

Comisión Responsable de Planes y Programas de Estudio

ING. ANDRÉS SANLÚCAR SALAZAR

M.I.H. ENCARNACIÓN DE DIOS LARA

DR. RENE SEBASTIÁN MORA ORTIZ

Subcomisiones:

Construcción: **MAC. JUAN LUIS RAMÍREZ MARROQUÍN**

Estructuras: **M. en I. RICARDO DÍAZ SEOANE**

Hidráulica: **M.I.H. ENCARNACIÓN DE DIOS LARA**

Geotecnia: **DR. RENE SEBASTIÁN MORA ORTIZ**

Vías Terrestres: **M.V.T. IRVING CASADOS MAYO**

Área General: **DRA. DÉBORA DOMÍNGUEZ PÉREZ**

Asesor Curricular Externo:

MTRO. JAVIER TOLENTINO GARCÍA



DIRECCIÓN

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN	9
2. CONTEXTO INSTITUCIONAL	10
3. EVALUACIÓN DEL PLAN ANTERIOR.....	13
4. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR	19
5. FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	26
5.1 Análisis de las necesidades sociales.....	26
5.2 Análisis de la disciplina.....	36
5.3 Análisis del mercado ocupacional	41
5.4 Análisis de las ofertas afines	47
6. OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS	51
7. PERFIL DE INGRESO.....	52
8. PERFIL DE EGRESO	53
9. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS	55
• Consideraciones a la Estructura Curricular	64
10. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	70
10.1 Plan de Transición	70
10.2 Tabla de Equivalencias.....	70
10.3 Límites de tiempo para realización de los estudios y créditos mínimo y máximo por ciclo escolar	72
10.4 Ciclos largos y cortos.....	72
10.5 Examen de Competencia, a Título de Suficiencia y Extraordinarios....	74
10.6 Movilidad Estudiantil	74
10.7 Servicio Social y Práctica Profesional	75
10.8 Otros requisitos de egreso.....	75
Programas de Estudio	75
11. EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	77
REFERENCIAS.....	87



DIRECCIÓN

ANEXOS	90
Comparativo de Perfiles de Egreso	90
Comparativo de Estructura Curricular	104
Trayectorias Académicas	109
Cuestionario a Empleadores	120
Malla Curricular con Seriación Explícita	132
Programa de Asignatura	133

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tablas

Tabla 1 Indicadores Directos	15
Tabla 2 Participación de Estudiantes en Programas Institucionales	16
Tabla 3 Opinión de Estudiantes y Profesores	17
Tabla 4 Principales Empresas Encuestadas en Tabasco que emplean Ingenieros Civiles Egresados de la UJAT.	45
Tabla 5 Competencias Genéricas Institucionales y Complementarias	53
Tabla 6 Distribución de Créditos por Área	55
Tabla 7 Área de Formación General	56
Tabla 8 Área de Formación Sustantiva Profesional	57
Tabla 9 Área de Formación Integral Profesional	58
Tabla 10 Asignaturas Optativas del Área de Formación Integral Profesional	58
Tabla 11 Área de Formación Transversal	60
Tabla 12 Asignaturas Optativas del Área de Formación Transversal	60
Tabla 13 Seriación Explícita de las asignaturas	62
Tabla 14 Asignaturas Comunes	63
Tabla 15 Porcentajes por Área de Formación	65
Tabla 16 Organización Curricular CACEI	65
Tabla 17 Equivalencias	70



DIRECCIÓN

Tabla 18 Asignaturas para Ciclo Corto.....	72
Tabla 19 Indicadores para la Evaluación Interna del Plan de Estudios.....	82
Tabla 20 Análisis Comparativo del Perfiles de Egreso.....	90
Tabla 21 Ciencias Básicas	104
Tabla 22 Ciencias de la Ingeniería	105
Tabla 23 Ingeniería Aplicada.....	105
Tabla 24 Sociales y Humanidades	107
Tabla 25 Otros Cursos	107
Tabla 26 Trayectoria 4 años.....	109
Tabla 27 Trayectoria 5 años.....	112
Tabla 28 Trayectoria 7 años.....	116

Figuras

Figura 1 Disciplinas de ingeniería de mayor demanda por las empresas extranjeras	42
Figura 2 Disciplinas de ingeniería de mayor demanda por las empresas nacionales	43
Figura 3 Disciplinas que requieren las empresas.....	44
Figura 4 Malla Curricular	61
Figura 5 Elementos de la evaluación interna y externa del Plan de Estudios.	82
Figura 6 Aspectos Centrales de la Evaluación del Plan de Estudios	84



DIRECCIÓN

1. PRESENTACIÓN

División Académica donde se imparte:

División Académica de Ingeniería y Arquitectura.

Nombre de la Licenciatura:

Ingeniería Civil

Título que se otorga:

Ingeniero Civil

Modalidad en que se imparte:

Escolarizada

Total de Créditos SATCA:

255



DIRECCIÓN

2. CONTEXTO INSTITUCIONAL

La República Mexicana se sitúa en el continente americano en el hemisferio norte; parte de su territorio se encuentra en América del Norte y el resto en América Central. Está integrado por entidades federativas, una de ellas es el estado de Tabasco que se ubica en el sureste del país, representa el 1.26% del territorio nacional; con una población actual de 2 395 272 habitantes, distribuida en: 57% de población urbana y 43% rural (INEGI, 2015). La riqueza natural consiste en: agricultura, ganadería, pesca y adicionalmente posee riqueza hidráulica y energética cuyo origen se sitúa en la cuenca del río Grijalva, considerada la más importante en extensión con 56,895 km²; de los cuales 9.49% se encuentran en Guatemala y 90.51% en los estados de Chiapas, Oaxaca y Tabasco. El clima es cálido húmedo con abundantes lluvias la mayor parte del año, con una temperatura promedio de 27° C. La precipitación anual promedio se ubica en 2,550 mm. Esta condición hace necesario que el Gobierno del Estado y las Instituciones de Educación Superior consideren en sus Planes de Desarrollo, políticas que contemplen programas para la explotación adecuada y equitativa de esta riqueza.

Por ello, el Gobierno considera dentro de sus ejes, establecer servicios educativos de calidad que aseguren el desarrollo integral de las personas, sus capacidades, competencias y habilidades, para la incorporación a la vida productiva. En congruencia con estas políticas, las Instituciones de Educación Superior (IES) actualizan periódicamente los Planes y Programas de Estudio para asegurar su pertinencia.

Por consiguiente, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) como Institución de Educación Superior asume el compromiso de participar en el desarrollo del estado, la región y el país. Por su naturaleza cuenta con la capacidad de coadyuvar en la formación de profesionistas con diferentes perfiles, generar conocimiento por medio de la investigación científica, vincularse con el sector productivo y difundir resultados de investigación que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de la sociedad.



DIRECCIÓN

Este compromiso se remonta al origen del Instituto Juárez, que inició sus actividades el 1º de enero de 1879. Con este esquema y con la visión de un Estado moderno, en 1958 se implementó un nuevo modelo académico que dio origen a la Universidad Juárez de Tabasco. En 1966 se le concedió la autonomía con el fin de constituir su propio gobierno y estructura funcional, de manera que, en forma libre desarrolle las funciones sustantivas de docencia, investigación, difusión y extensión de la cultura. De acuerdo con estas condiciones, en la actualidad, la Universidad es un motor de cambio fundamental en razón de que las funciones sustantivas se han enriquecidos adecuándose a los retos de la dinámica social, científica y tecnológica. Además, ha reestructurado el modelo organizacional con el fin que ser congruente y pertinente con las nuevas políticas de planeación federales y estatales.

Desde la perspectiva anterior, el Modelo Educativo, prioriza el desarrollo de competencias, puesto que en el entorno global se privilegian aquellas prácticas que favorezcan una conducta ética y un óptimo desempeño laboral, con disposición para la formación permanente. Para alcanzar tales propósitos, el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2016-2020 considera en sus ejes rectores, la necesidad de orientar la investigación hacia el estudio del entorno y áreas prioritarias. Igualmente propone estrategias de vinculación, promoción y firma de convenios generales y específicos que permitan formalizar acuerdos con el aparato gubernamental y organizaciones estatales, nacionales e internacionales.



DIRECCIÓN

En el mismo sentido, la Universidad propone fortalecer las habilidades y conocimientos de los recursos humanos de las instituciones y empresas productivas y de servicios, estatales, nacionales y extranjeras mediante la educación continua y la cultura del emprendimiento.

En este contexto, la participación del ingeniero civil cobra relevancia, en la búsqueda de soluciones a los problemas sociales. Según el diagnóstico formulado por la Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental (SERNAPAM), en el marco de su Programa Sectorial 2013-2018 visualiza la participación del ingeniero civil en la

solución de situaciones de desastres meteorológicos extraordinarios. Así como en la construcción y mantenimiento de infraestructura de vivienda, puentes, caminos, carreteras, en el aprovechamiento de los recursos hidráulicos con proyectos regionales y especiales; sin descuidar las necesidades de aprovechamiento de la alta disponibilidad de agua superficial en beneficio de la población y así incentivar diferentes actividades productivas.

Es importante resaltar que independientemente de estas actividades también puede responder a los retos de las nuevas políticas energéticas que operan hoy en día. Ante este panorama se presenta la propuesta de reestructuración del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil que se imparte en la División de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Misión

Formar ingenieros civiles críticos, con valores, creativos y emprendedores; competentes para contribuir al desarrollo de la infraestructura física que requiere el estado y el país. Asimismo, capaces de analizar problemas y dar soluciones aplicando las herramientas tecnológicas en el diseño estructural, construcción, mantenimiento de obras de edificación, infraestructura hidráulica y vías de comunicación de manera sustentable.

Visión

Es una Licenciatura reconocida, por la calidad de sus egresados con alta competitividad y sentido de la ética; valores universales, sensibilidad social y ambiental, mente creativa y espíritu emprendedor para participar en el desarrollo de la infraestructura física del entorno regional, nacional e internacional.



DIRECCIÓN

3. EVALUACIÓN DEL PLAN ANTERIOR

La evaluación es el primer paso para reestructurar el Plan de Estudios vigente (2010), de manera que sea congruente con: las políticas educativas de los organismos internacionales, el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018 y el Plan de Desarrollo Institucional 2016-2020, de modo que los ejes de formación definidos en el Modelo Educativo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) respondan a la normatividad, los valores institucionales, las expectativas sociales y necesidades de la comunidad universitaria.

Los datos que a continuación se muestran proporcionan información valiosa que permiten trazar el camino a seguir y asumir el desafío de nuestro mundo globalizado, con el fin de generar calidad de vida a la sociedad en general y a los miembros de la comunidad universitaria como parte de esta.

Evaluación externa

En 2003 el Plan de Estudios de Ingeniería Civil fue evaluado externamente con miras a la acreditación. Como resultado de esta acción se logró obtener el nivel dos que otorgan los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), cabe mencionar que años atrás fue sometido a una evaluación diagnóstica por parte del Comité de Ingeniería y Tecnología de los CIEES.

El 10 de noviembre del 2009, CIEES reclasificó el Programa Educativo de Ingeniería Civil en el nivel 1 del Padrón de los Programas de Educación Superior reconocidos por su buena calidad, según el oficio CG/1078/09.

Posteriormente el 28 de agosto del 2013, el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C. (CACEI) dictamina al Programa con número de control 12-3-20-005, denominado Ingeniería Civil de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, como Acreditado, en razón de cumplir con los requisitos mínimos y la mayoría de los complementarios.



Esta acreditación es vigente desde el 1 de septiembre del 2013 al 31 de agosto del 2018. Sin embargo, este organismo emite recomendaciones para conservar dicha acreditación y mejorar el Plan de Estudios. Entre las recomendaciones más relevantes, se mencionan las siguientes:

Plan de Estudios

- Aspectos teórico-prácticos

Se recomienda ampliar el contenido temático de los laboratorios, así como las visitas de campo.

- Cobertura

Establecer mecanismos para mantener un control real y el seguimiento de los avances programáticos que entregan los profesores, de modo que permitan la verificación del cumplimiento.

- Flexibilidad

Se recomienda aumentar el número de asignaturas de contenidos variables actualizados para incrementar la flexibilidad de acuerdo con los contenidos de CACEI.

- Titulación

Aunque el Plan de Estudios contempla 12 opciones de titulación reglamentadas, los resultados no son los adecuados por el mediano índice de titulación, se deben establecer mecanismos que logren un aumento en el número de pasantes que se titulan.

- Idioma extranjero

Se recomienda que el Plan de Estudios incluya un pronunciamiento explícito sobre un grado de dominio lingüístico de una lengua extranjera, de preferencia el inglés, que permita al alumno comunicarse profesionalmente en el área de su profesión.



En respuesta a las recomendaciones anteriores emitidas por el CACEI, en el nuevo Plan de Estudios se actualizarán los siguientes elementos:

- La formalización de los manuales de procedimientos de los diferentes laboratorios, así como la programación de las prácticas de campo y visitas técnicas de las asignaturas que así lo requieran.
- La nueva malla curricular considerará los lineamientos del organismo acreditador respecto al número de horas y créditos en las distintas áreas curriculares que conforman el Plan de Estudios.
- Fomentar la elaboración de tesis a través de seminarios, implementar talleres para la elaboración de memorias de trabajo y casos prácticos, así como cursos para la presentación del Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL).
- Incrementar los niveles del idioma inglés obligatorios sin valor crediticio como requisito de egreso.

Evaluación interna

En este apartado se presentan las estadísticas del desempeño de los principales indicadores del Plan de Estudios tales como: cobertura institucional, índice de reprobación, tasa de retención, índice de rezago, deserción por cohorte, eficiencia terminal y tasa de titulación de acuerdo a las estadísticas de la Dirección General de Planeación y Evaluación Institucional (DGEPEI), los cuales permiten conocer el nivel de eficacia así como determinar las adecuaciones pertinentes en la reestructuración del Plan de Estudios.

Tabla 1 Indicadores Directos

Indicador	Promedio %
Cobertura institucional	83.78
Índice de reprobación	65.24
Tasa de retención	61.99
Rezago	37.44
Deserción	51.28
Eficiencia terminal	11.28



Tasa de Titulación	9.74
Promedio para terminar la carrera	5.5 años

Se ha alcanzado una alta cobertura con respecto a la demanda de ingreso. Aunque los índices de reprobación y deserción se encuentran por encima de los establecidos por el CACEI. Para atender esta problemática, en el nuevo Plan de Estudios se requiere fortalecer e institucionalizar el Programa de Asesorías y Mentorías. No obstante, se ha logrado un incremento en el número de estudiantes que aprueban el examen EGEL, de 29 aprobados en 2013 pasó a 85 aprobados en 2015; aún se requiere incrementar el índice de titulación por lo que en el nuevo Plan de Estudios se contemplarán seminarios y talleres para la preparación en las diferentes modalidades contempladas en el Reglamento Institucional.

Atención integral al estudiante

Tabla 2 Participación de Estudiantes en Programas Institucionales

PROGRAMA	2013	2014	2015	2016
Programa Institucional de Tutorías	662	592	574	540
Movilidad Nacional	2	4	2	6
Movilidad Internacional		6	8	4
Verano Científico	1	14	15	42
Becas	80	98	114	154



DIRECCIÓN

Respecto al Programa Institucional de Tutorías las estadísticas muestran que ha venido disminuyendo el número de alumnos en este programa, por lo que se establecerán estrategias que permitan incrementar el número de participantes.

En relación al Programa de Movilidad, los estudiantes cursaron asignaturas en diferentes instituciones entre ellas: la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma de Yucatán, la Universidad Autónoma de Guadalajara, la

Universidad de Salamanca en España y la Universidad del Norte de Colombia entre otras.

Otro de los programas que se ha logrado consolidar es el Verano de la Investigación Científica (VIC) mostró un incremento aproximado del 300% en el último año. Por otra parte, se ha gestionado que un mayor número de estudiantes tengan acceso a los programas de becas, en el último año se alcanzó un aumento del 74%.

En lo concerniente a la información proporcionada por estudiantes y profesores acerca de la valoración del Plan de Estudios, esta indica que el nuevo Plan debe modificar la Estructura Curricular en cuanto a: la seriación explícita y la inclusión de asignaturas obligatorias en las áreas de ingeniería aplicada. Así mismo es necesario incrementar las actividades extracurriculares en la formación en investigación, disciplinas deportivas, talleres culturales y elevar el nivel de dominio del idioma inglés.

Tabla 3 Opinión de Estudiantes y Profesores

Categorías	Fortalezas	Debilidades
	Acreditación CACEI 2013-2018 Orientación en la elaboración de trayectorias académicas por ciclo. Planta docente actualizada en la disciplina y con grados académicos.	La flexibilidad curricular requiere de algunas seriaciones implícitas y obligatoriedad de otras. Incompatibilidad de horarios de laboratorios con clases teóricas. Profesores no cumplen con el perfil de las asignaturas que imparten.
	40% de los egresados que presentan el examen de EGEL lo aprueba. Incorporación al Estándar 2 del Padrón de Programas de Licenciatura de alto Rendimiento Académico-EGEL	Falta incluir conocimientos de ingeniería sanitaria, dinámica de fluidos, legislación y normatividad, procesos constructivos, Ingeniería de transportes, puertos, aeropuertos y ferrocarriles. Carencia de oferta de cursos de educación continua.
	Suficientes opciones de titulación	Prevalencia de titulación por una sola modalidad.

	Planta docente actualizada en su disciplina, con grados académicos.	Planta docente susceptible de jubilación.
	Los contenidos del Plan de Estudios responden a los lineamientos de CACEI y CENEVAL.	Faltan estrategias para evaluar de forma continua el desarrollo de los contenidos de las asignaturas.
	Firma de capítulos estudiantiles con las diversas asociaciones civiles y colegios de profesionistas.	Alto índice de los alumnos con bajo rendimiento.
Investigación	Profesores de nuevo ingreso con grados de doctor con proyectos de investigación financiados.	Escasa participación de los alumnos en proyectos de investigación.
Formación integral	El Programa de Movilidad y Verano Científico brinda excelentes oportunidades. Participación de estudiantes en Olimpiadas del conocimiento, concursos y congresos.	Falta de dominio del idioma inglés limita acceso a Programa de Movilidad u otras becas. Escasos convenios con empresas para el servicio social y la práctica profesional relacionadas con las áreas de la Ingeniería Civil.
Infraestructura	El acervo bibliográfico y acceso a bases de datos adecuado. Salas audiovisuales y de usos múltiples acondicionadas.	Insuficiente equipo de cómputo y software especializados.
		Falta el laboratorio de tuberías. El equipo del laboratorio de mecánica de suelos y de topografía es obsoleto.
		Las condiciones de las aulas no son adecuadas respecto a ventilación, iluminación y limpieza.
		Escasas disciplinas deportivas y talleres culturales, además las instalaciones son insuficientes e inapropiadas.



DIRECCIÓN

4. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR

Toda institución educativa debe tener presente que el objetivo sustancial de la educación es formar al ser humano para la vida, teniendo presente los cambios sociales que se genera a nivel mundial. Esto implica la necesidad de forjar al ser humano en su totalidad y como parte de una comunidad global.

Por otra parte, estos cambios tienen su razón de ser debido a que nos hallamos inmersos en la sociedad del conocimiento y de la información, ligados al cambio del saber y la complejidad, lo que hace necesaria una formación integral que permita a las personas enfrentarse a una sociedad globalizada e incierta (Cano, 2008). Esto constituye una acción urgente y fundamental, por lo que es imperante propiciar transformaciones en los Planes de Estudios de las Instituciones de Educación Superior, con el fin de alcanzar el desarrollo de competencias de desempeño y de transferencia hacia el mercado laboral. Estas deben responder a las demandas de la sociedad por la vía de una formación integral, mediante la construcción de un perfil de egreso con enfoque científico, técnico y humanístico que asegure la preparación para la vida y para el trabajo. De esta manera los futuros profesionistas estarán en correspondencia con los contextos internacionales, nacionales y estatales.

Por ello la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), como Institución de Educación Superior Pública en su preocupación por formar profesionales capaces de adquirir, generar, difundir y aplicar el conocimiento científico y tecnológico con ética y responsabilidad, se aboca a la actualización curricular de los Planes y Programas de Estudios para dar respuesta a las necesidades sociales emergentes.



DIRECCIÓN

Considerando la importancia de esta condición, la Universidad de acuerdo con el Modelo Educativo, asume para la restructuración del Plan de Estudios de Ingeniería Civil, la orientación humanista, la cual concibe al ser humano como un ser holístico. Lo anterior significa entenderlo como un ser que tiende a su autorrealización formativa, que está inserto en un contexto humano relacional, que es consciente de sí mismo y

de su existencia, que posee facultades de decisión, libertad, conciencia y capaz de elegir y tomar sus propias decisiones, con un alto sentido ético y de responsabilidad. Además, considera desde el punto de vista pedagógico, la teoría constructivista, que resalta la singularidad e integralidad del sujeto que aprende, la libertad como condición para la construcción del aprendizaje, la autogestión y la autonomía como propósitos y contextos para aprender. Otro referente que se toma en cuenta, es la formación del ser humano en el contexto social donde se encuentra inmerso, sin olvidar que es parte de un sistema globalizado que alude a tener en cuenta el desarrollo dinámico de la ciencia y de la tecnología, las cuales juegan un papel central en toda economía. Por tanto, considera los escenarios y las características del entorno donde se va a desempeñar como profesionista.

A partir de las directrices anteriores, se replantea la Estructura Curricular del Plan de Estudios de Ingeniería Civil, donde se consideran los cambios que en materia de educación proponen los organismos y economías que marcan las pautas del desarrollo del estado y del país.

Un paso fundamental para lograr tal propósito, es revisar el estatus científico y tecnológico de la Ingeniería. A este respecto, se encontró en un primer acercamiento que la Ingeniería en su origen se concebía como una técnica y posteriormente por su desarrollo, como un modo de conocimiento científico aplicado, que se distingue por sus métodos y objetivos. Por sus métodos, porque existe un método ingenieril que es heurístico; lo que significa que el ingeniero es un individuo capaz de descubrir cosas, inventar otras, resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral. Por sus objetivos, en razón de que la ingeniería no se propone alcanzar leyes explicativas y predictivas sino aplicarlas para resolver problemas.



DIRECCIÓN

Lo anterior será justificado en el momento que se analice el desarrollo de disciplina y el contexto actual para que sea pertinente a los retos actuales del entorno.

Establecido lo anterior, la Universidad concibe la Ingeniería Civil como una profesión en la cual los conocimientos de las matemáticas, las ciencias naturales y los métodos de ejecución son aplicados creativamente, para responder a los retos sociales, satisfacer las necesidades humanas y mejorar la calidad de vida.

Por lo tanto, las características que se pretenden establecer en el nuevo Plan de Estudios de Ingeniería Civil, serán las que indica el modelo educativo: flexibilidad curricular y académica, centralidad del aprendizaje y del estudiante, definición de competencias profesionales, redefinición de los roles del docente y del estudiante, diversificación de las experiencias de aprendizaje y una nueva forma de evaluación. (UJAT, 2004).

La flexibilidad curricular y académica, se refiere a la apertura de los límites y de las relaciones entre las diferentes asignaturas en las áreas de formación que configuran el Programa Educativo, sin perder de vista su lógica interna. También implica la posibilidad de elegir la forma, el lugar y el momento de aprendizaje. Para los docentes significa ofrecer el apoyo a los estudiantes mediante tutorías y propiciar espacios de reflexión y de práctica. Desde el punto de vista institucional e interinstitucional se refiere a los medios, apoyos, tiempos y espacios que la Institución ofrece y los acuerdos y convenios de cooperación, las políticas de intercambio de profesores y estudiantes, las transferencias, homologaciones y revalidaciones de estudios.



DIRECCIÓN

En cuanto a la centralidad del aprendizaje y del estudiante, significa concebirlos como seres individuales en un contexto, únicos y diferentes de los demás, con iniciativa, con potencialidades para desarrollar actividades, resolver problemas, creativos, que aprenden mientras impulsa y promueve todas las exploraciones, experiencias y proyectos que éstos inicien o decidan, que logran aprendizajes vivenciales con sentido, poseen afectos, intereses y valores particulares. Por lo que, el perfil a construir en los estudiantes, tenderá a desarrollar modos de ser y de actuar en los distintos ámbitos donde habrá de desenvolverse como individuo, como profesional y como ciudadano.

Por lo anterior, fue necesario revisar y efectuar cambios estructurales en el paradigma vigente que explica y contempla la formación centrada en el aprendizaje. Para ello se asumió la teoría constructivista, cuya premisa principal es que cada individuo construye su propio conocimiento; lo que permite diseñar y definir trayectorias y ritmos de trabajo, con énfasis en el aprendizaje experiencial del individuo, lo cual hace posible mejorar la estructura cognitiva, modificar actitudes, valores y patrones de conducta. Esto es, el aprendizaje se entiende como el cambio de todo el sistema cognitivo-afectivo-social del estudiante. Debido a la nueva orientación educativa que se experimenta en la mayoría de las Instituciones de Educación Superior a nivel nacional e internacional se replanteó un componente conceptual prioritario en las nuevas propuestas curriculares, la Educación Basada en Competencias (EBC), cuyo ideal es que los estudiantes pueden generar en el contexto de la cotidianidad escolar los futuros desempeños sociales.

De acuerdo con las indicaciones de la Secretaría de Educación Pública (2009), el currículo a implementar basado en competencias considera las siguientes competencias generales indicadas para todos los niveles: competencias para el aprendizaje permanente, el manejo de la información, el manejo de situaciones, la convivencia y la vida en sociedad.

Frente a este escenario se reconceptualizó la importancia del desempeño docente. Con esta nueva orientación del currículo basado en competencias se exige crear y adecuar diversos métodos didácticos que orienten el desarrollo de las competencias (Delors, 1997) y su aplicación al contexto sociocultural, donde la evaluación se transforme en una herramienta que procure la mejora del educando y del proceso educativo en general (García, 2011). Esto significa que el nuevo rol del profesor en el aprendizaje por competencias, será planificar, elaborar y orientar nuevas estrategias e instrumentos que posibiliten este tipo de aprendizaje y tener destrezas para ponerlas en práctica; de la misma manera poseer también una actitud proclive al aprendizaje activo por parte del alumnado.



DIRECCIÓN

En forma más puntual, el docente deberá desarrollar competencias para facilitar el aprendizaje de sus educandos por medio de proyectos, simulaciones, el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, manejo de portafolios y otros, todo esto cimentado en la acción tutorial, la selección y creación de materiales didácticos y el uso pertinente de recursos tecnológicos (Galvis, 2007).

En cuanto al alumno, la educación por competencias, considera que estos desarrollen simultáneamente conocimientos, habilidades, actitudes y valores que les permitan insertarse adecuadamente en la estructura laboral y adaptarse a los cambios sociales. Esto indica que el aprendizaje en la nueva propuesta, buscará desarrollar competencias genéricas y específicas en los estudiantes, tales que adquieran conocimientos, habilidades y valores de manera integral.

Lo anterior, implica e indica que la Universidad propiciará que el estudiante, como sujeto activo y pensante, construya sus propios conocimientos. De modo que desarrolle en forma dinámica una actitud reflexiva y crítica, diseñe estrategias de aprendizajes significativos y de competencias útiles para su desempeño profesional y al mismo tiempo desarrolle aptitudes para aprender a aprender. De manera que el estudiante logre una actitud autónoma que le permita asumir en forma honesta y responsable un rol participativo y colaborativo a través de ciertas actividades, con disposición para apoyar a sus compañeros y permita así mismo, que lo apoyen cuando esto sea necesario. Esto significa que el estudiante para adquirir competencias efectivas, deberá mediante el trabajo colaborativo dar cumplimiento a diversos compromisos como alumno, entre ellos: desarrollar estrategias de aprendizajes, evaluar su propio aprendizaje y el de sus compañeros durante todo el proceso educativo.



DIRECCIÓN

Todos estos cambios llevan a considerar que la evaluación del aprendizaje por competencia tiene un nuevo enfoque, pues este tipo de aprendizaje se evalúa en el desempeño, en la acción fundamentada en la teoría, lo que la hace un elemento clave en la formación integral del alumno.

Por ello, la evaluación se entiende como efecto y, a la vez, causa de los aprendizajes, lo que representa una oportunidad de aprendizaje. Para lograrla se necesita utilizar diversos instrumentos y la participación de diversos agentes. Esto posibilitará que los estudiantes serán conscientes de su nivel de competencia y se darán cuenta de su capacidad de realizar ejecuciones, aplicar conocimientos y pensar reflexivamente (Cano, 2008).

Además, la evaluación tendrá dos funciones: una de carácter social que es de información a padres, alumnos y sociedad en general sobre los resultados alcanzados mediante una certificación; y otra pedagógica, que corresponde al docente cuando hace un balance al final de un curso o periodo y que aporta información útil respecto a las adecuaciones curriculares que habrá de realizar para mejorar la enseñanza y el aprendizaje (García, 2011).

En congruencia con lo anterior, en la nueva Estructura Curricular se consideró el Sistema Nacional para la Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA) aprobado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2007) con el fin de acreditar lo que el estudiante aprende independientemente, además acreditar aprendizajes situados en ambientes reales y transdisciplinarios, posibilitar una formación multicultural, interdisciplinaria y con experiencias internacionales. También posibilitará la evaluación de los avances del aprendizaje en suma de créditos y favorecerá la movilidad, la vinculación y la cooperación académica, con el fin de facilitar la Movilidad Estudiantil, para hacer de esta manera más expedita y menos costosa a los estudiantes, el cambio o intercambio entre Instituciones Educativas.



DIRECCIÓN

Por lo tanto, el Plan de Estudios Flexible de Ingeniería Civil, se organizó considerando: la normatividad, la lógica interna del contenido, del tiempo y del espacio donde se forma el alumno, de allí que el nuevo Plan se organizó por áreas disciplinares que hacen posible la construcción del perfil profesional del alumno, mediante el aprendizaje

basado en competencias; seleccionando contenidos, definiendo créditos y estableciendo trayectorias. Esto permitirá al alumno el tránsito flexible, posibilitando su movilidad interna y externa y la oportunidad de concluir sus estudios en un tiempo que se ajuste a sus necesidades e intereses.

Además, la formación integral que se plantea con la reestructuración del Plan de Estudios de Ingeniería Civil, permitirá al estudiante insertarse en el entorno mediano e inmediato, para participar en la solución de los problemas del entorno mediante las competencias adquiridas durante su formación; las cuales estarán orientadas al diagnóstico, análisis, diseño, construcción, conservación y evaluación de la infraestructura de obras civiles para el desarrollo sustentable. Igualmente, será capaz de participar en la realización de estudios técnicos, económicos y financieros de obras civiles, proyectos de investigación, desarrollo tecnológico y estudios de impacto ambiental.

Con las bases arriba señaladas, la reestructuración del Plan de Estudios de Ingeniería Civil realizó el siguiente proceso: el análisis del contexto institucional, la evaluación del plan de estudios actual; las políticas y lineamientos internacionales, nacionales, regionales y estatales, la elaboración del objetivo de la carrera, el perfil de ingreso y egreso, la estructura del nuevo plan de estudios y una estrategia de evaluación permanente.

El siguiente paso será concretar las bases documentales que marca el Lineamiento para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario, en la construcción del perfil de egresos de los futuros ingenieros civiles, las competencias a desarrollar y la estructura curricular del nuevo Plan de Estudios.



DIRECCIÓN

5. FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

5.1 Análisis de las necesidades sociales

Contexto Internacional

En este apartado se describen las directrices académicas que explican las demandas y necesidades sociales en el contexto internacional, nacional y estatal en las que la educación superior debe contribuir con planes de estudios pertinentes, que respondan a la dinámica global que enfrentan hoy los países en el ámbito económico, político, social y cultural. Ello implica que las instituciones educativas estructuren programas académicos en un Modelo Educativo Flexible, de manera que fomente la actualización, la equidad y la formación integral de los estudiantes, para que sus egresados respondan eficiente y eficazmente a los desafíos que implica la dinámica antes mencionada.

Para enfrentar estos retos, los principales organismos internacionales sugieren políticas orientadoras para el crecimiento sostenible de los países en desarrollo. Entre los principales se mencionan los siguientes:

La UNESCO (2010), en el reporte publicado sobre los estudios acerca de los desafíos de la ingeniería afirma que, debido al incremento de la población mundial y las proyecciones en el porcentaje de habitantes en espacios urbanos, vislumbra un crecimiento de entre el 40 y 60 por ciento para el año 2025; esto significa que la demanda de servicios de infraestructura en óptimas condiciones será inmensa. Debido a lo anterior propone las siguientes estrategias para responder a dichos desafíos: aumentar el número de ingenieros que contribuyan al logro de las Metas de Desarrollo del Milenio, actualizar las prácticas de la Ingeniería de acuerdo con las necesidades actuales, renovar la formación de ingenieros, enfocada a la integración de la instrucción práctica y el aprendizaje basado en problemas y profundizar la sistematización de las relaciones entre ingeniería, ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente.



En este marco el ingeniero civil debe prepararse para estar en condiciones de desempeñar un papel preponderante en el cumplimiento de las Metas de Desarrollo del Milenio (OMD) donde intervendrá en diversos sectores, entre ellos el desarrollo de la infraestructura física para: la Movilidad Nacional e Internacional de personas y bienes, la industria de servicios, manufactura y procesos, servicios de salud, servicios educativos, comunicaciones, suministro de energía, servicios a la comunidad, agricultura y distribución de alimentos, abrigo, suministro de agua, saneamiento y gestión de residuos.

En este ámbito, el ingeniero civil aporta conocimientos para: la planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y desarme de todos los elementos que conlleva el desarrollo de las actividades antes mencionadas. Debido a que su campo de actuación es cada vez más amplio, el profesional de la Ingeniería Civil interactúa con diversas disciplinas que contribuyen a la mejora continua de la calidad de vida de los ciudadanos, en el marco de una actividad cuidadosa del medio ambiente.

Entre los aspectos de suma relevancia para el desarrollo sostenible de las naciones, se encuentra lo relativo al suministro de agua, donde la ingeniería enfrenta tanto retos como oportunidades para el desarrollo.

Al respecto el Informe de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016. Agua y Empleo, la gestión de los recursos hídricos es clave para el desarrollo económico sostenible y su objetivo es asegurar la protección, el uso sostenible y la regeneración de los recursos hídricos (UNESCO, 2016). Esta encomienda corresponde a un gran número de profesionales que deberán proteger los ecosistemas, los cuerpos de agua y el saneamiento de los mismos. De igual forma desarrollarán la infraestructura para el manejo adecuado del agua, ya sea en su almacenamiento, distribución y regulación del flujo o en casos de desastres como inundaciones o sequías.



DIRECCIÓN

La gestión de recursos hídricos en todos los sectores requiere de transferencia tecnológica para la producción de agua potable, saneamiento y tratamiento de aguas residuales tanto de uso doméstico como para usos económicos en los sectores de la energía, la agricultura y sectores industriales. Para cumplir con esta imprescindible labor es necesario contar con recurso humano calificado entre ellos: planificadores, ingenieros, especialistas ambientales, operadores, entre otros.

En este mismo sentido las Asociaciones Profesionales de Ingenieros Civiles de los Países de Lengua Portuguesa y Castellana en la declaración Praia, 2015 acordaron puntos acerca de la importancia de la profesión en los próximos años, la cual deberá: garantizar las condiciones de seguridad de las construcciones, prevenir y minimizar los efectos de las catástrofes naturales; proteger de las franjas costeras y garantizar un mejor aprovechamiento de los recursos naturales. También procurará mejorar el ordenamiento y el desarrollo del territorio, minimizar el impacto ambiental de las construcciones, reducir la siniestralidad en carreteras y vialidades urbanas, así como en los recintos de construcción; a través de mejores proyectos y sistemas constructivos adecuados y por último combatir la corrupción mediante propuestas que simplifiquen las normas y reglamentos en vigor.

En el mismo orden de ideas, la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE por sus siglas en inglés) en su documento “Visión de la ingeniería civil en 2025” contempla escenarios futuros cambiantes donde una población mundial en permanente crecimiento y movimiento hacia las zonas urbanas va a exigir la adopción generalizada de la sostenibilidad. La mayor demanda de energía, agua potable, aire limpio, eliminación segura de residuos y transporte van a impulsar la protección ambiental y el desarrollo de infraestructuras.



DIRECCIÓN

La sociedad se va a enfrentar a amenazas crecientes como resultado de los acontecimientos naturales, de los accidentes y otros de diversa índole. Por lo que, la exigencia de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, compromete a los ingenieros civiles a desempeñarse de manera competente,

colaborativa y ética en: la planificación, diseño, construcción y operación del motor económico y social de la sociedad. Desde luego la defensa del medio ambiente natural y sus recursos; la innovación de tecnología en los sectores público, privado y académico; la gestión de los riesgos y las incertidumbres causados por acontecimientos naturales, accidentes y otras amenazas. Además, debe asumir el liderazgo en debates y decisiones que conforman la política pública ambiental y de infraestructuras.

Para la ASCE, la Ingeniería Civil en 2025 estará enfocada en el desarrollo rápido y la transferencia de tecnologías; los avances de la profesión en las áreas de tecnología de la información y el manejo de datos transformarán la manera de diseñar, construir y dar mantenimiento a las estructuras y a las instalaciones.

Del mismo modo la ASCE hace énfasis en que la educación de la Ingeniería Civil y la experiencia temprana deben ser reformadas si se considera, en parte, el reconocimiento que la academia y la industria deben cooperar y ser socios en la licenciatura, posgrado y educación continua durante toda la vida.

Por su parte, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en la serie de publicaciones, *Mejores Políticas*, afirma que para lograr los estándares de vida de la población de los países que integran dicha organización, México requiere detonar el potencial y elevar la productividad, además de incrementar la oferta de opciones académicas que impartan educación superior, sin detrimento de la calidad, por lo que debe implementar un programa integral destinado a mejorar las competencias de todos los mexicanos, tanto en el plano educativo como en el mercado laboral (OCDE, 2015).



DIRECCIÓN

Por ello, debe atenderse la creciente demanda de mejora de la calidad y aplicabilidad de la educación superior para hacerla más atractiva para los estudiantes, además de garantizar que más mujeres inicien y concluyan este nivel de estudios, especialmente

en ciencias, tecnología, ingeniería y matemática mediante mejores servicios de orientación vocacional con información actualizada proveniente del mercado laboral.

Alcanzar esta visión demanda un conjunto amplio de conocimientos, destrezas y actitudes que los ingenieros civiles deberán desarrollar oportunamente durante su formación profesional. Debido a esto, los Planes de Estudios mantienen revisiones, evaluaciones y reformas continuas, con la finalidad de mantener la congruencia con las demandas sociales.

Contexto Nacional

Considerando que la calidad del diseño de un Plan de Estudios debe responder a los retos que presenta el entorno estatal, regional y nacional, la restructuración del Plan de Estudios actual de Ingeniería Civil se enmarca en las políticas internacionales mencionadas y las vigentes en el país. En primer lugar, cabe mencionar que el Plan Nacional de Desarrollo (PND 2013-2018) en el eje IV México Próspero menciona entre las grandes necesidades sociales: los efectos del cambio climático y la degradación ambiental, el uso de fuentes de energía alternativas, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, el uso y suministro de energía y la explotación de hidrocarburos. Aunado a este eje presenta como una de sus grandes metas nacionales, un *México con Educación de Calidad*. Con esta política se busca responder a las necesidades sociales mencionadas, incrementando la calidad y excelencia de la educación, con énfasis en el desarrollo científico-tecnológico y la innovación como fundamento del desarrollo económico y social. Además, enfatiza que la educación debe procurar en cada estudiante la adquisición de competencias, comprendiendo éstas: conocimientos, el desarrollo de habilidades integrales y valores éticos (PND 2013-2018 pág. 123). Así mismo este mismo, menciona que es necesario innovar el sistema educativo usando las nuevas tecnologías de la información creando modalidades de educación abierta y a distancia (PND 2013-2016 pág. 62)



Desde esta perspectiva, las políticas educativas establecen una directriz de equidad que se cumple con la cobertura, sin soslayar la calidad, es decir, el desafío es: que la mayoría tenga acceso a una educación de calidad. Esto implica, además, que la educación que se oferte contemple las necesidades sociales en general y responda a lo que requiere el sector productivo (PND 2013-2018 págs. 59-69).

En cuanto a la educación superior, se hace énfasis, que se debe garantizar que los Planes y Programas de Estudios sean pertinentes, enfatizando que la cultura emprendedora, la enseñanza de los derechos humanos aunado a la formación científico-tecnológica, sean sus elementos centrales, de tal forma que se logre la formación integral de los estudiantes (PND 2013-2018 pág. 124). Esto significa que los nuevos Planes de Estudios procuren que los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos, competencias y habilidades integrales de la disciplina, al tiempo que instruyen en valores que les permita defender su dignidad y la de los otros a través de los Planes y Programas. Por su parte la Alianza para la Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México, AC (FiiDEM, 2014) recomienda que para lograr un profesional competente se conjugue la vinculación entre las Instituciones de Educación Superior (IES) y la industria para que los estudiantes estén preparados para la empleabilidad y de esta manera contribuyan al desarrollo del país.

En este mismo sentido el Colegio de Ingenieros Civiles de México basado en el Programa Nacional de Infraestructura 2013-2019, recomienda se continúe con una dinámica creciente, para seguir mejorando el desarrollo sustentable, el mercado interno y la competitividad global de México. Para ello señala que se requiere incrementar el número de ingenieros civiles con alta capacidad para diseño y proyecto. De tal forma que los ingenieros, mediante el diseño, construcción, conservación de infraestructura, así como con el desarrollo de tecnologías, deberán contribuir a:

- Planear el desarrollo humano, sustentable e integral de México



DIRECCIÓN

- Generar o adaptar y transferir nuevos conocimientos, tecnologías, procesos e innovaciones que mejoren y faciliten la práctica de la Ingeniería, en sus obras, instalaciones y sistemas.
- Proteger el medio ambiente y minimizar los impactos que ocasionan la construcción de las obras, la operación de las industrias y de los transportes, los desarrollos mineros y agrícolas, y la generación de electricidad.

Esto representa un reto para las Instituciones de Educación Superior (IES) puesto que deberán procurar en los estudiantes una formación integral que contemple conocimientos actuales, pertinentes y vinculados con el sector productivo.

En estas mismas políticas el Programa Sectorial de Educación de la Secretaría de Educación (SE) contempla como meta prioritaria para México una educación de calidad, declarando que la formación profesional necesaria para la Práctica Profesional, debe ser de calidad que responda a los retos nacionales y globales. Para lograrlo el Programa recomienda que las Instituciones de la Educación Superior cuenten con Planes de Estudios flexibles y por competencias, que la Práctica Profesional se den en el espacio de trabajo, que los estudiantes participen en proyectos de investigación, que se fomente el reconocimiento de las competencias adquiridas en el trabajo o de forma autodidacta y que se establezcan sistemas de equivalencias de créditos entre la formación para el trabajo y la educación formal. (PSE 2013-2018 pág. 51).



DIRECCIÓN

Desde esta perspectiva, la propuesta de reestructuración del Plan de Estudios de Ingeniería Civil incorpora estas líneas de acción, buscando que el Plan responda a los retos sociales y contribuya a lograr un *México Próspero*, siendo la estrategia vincular los espacios curriculares con el contexto empresarial y laboral a nivel nacional e internacional, de manera que los estudiantes obtengan experiencias en ambientes propicios durante su formación profesional.

Contexto Estatal

El estado de Tabasco se localiza en el sureste de la República Mexicana. Es uno de los estados más pequeños, representa el 1.26% del territorio nacional, con una población actual de 2 395 272 habitantes, distribuida en: 57% de población urbana y 43% rural (INEGI, 2015). Su riqueza natural consiste: agricultura, ganadería, pesca y adicionalmente su riqueza hidráulica y energética cuyo origen se sitúa en la cuenca del río Grijalva, considerada la más importante en extensión, cubre 56,895 km²; de los cuales 9.49% se encuentran en Guatemala y 90.51% en los estados de Chiapas, Oaxaca y Tabasco.

Una de las características distintivas del estado de Tabasco por su ubicación geográfica es la precipitación anual promedio que recibe, la cual se ubica en 2,550 mm. Toda esta riqueza se encuentra distribuida en dos grandes regiones, la Región del Grijalva y la Región del Usumacinta. A su vez, cada una de sus regiones se divide en subregiones: la Región Grijalva está integrada por tres subregiones: Centro, Chontalpa, y Sierra y la Región del Usumacinta por dos subregiones: Ríos y Pantanos.

Según el Programa Sectorial de Energía Recursos Naturales y Protección Ambiental 2013-2018 (SERNAPAM, 2014), Tabasco enfrenta hoy grandes retos para la conservación de sus recursos naturales; los procesos de deterioro ocasionados por diversas fuentes que ponen en riesgo la estructura y el funcionamiento de sus sistemas biológicos. Debido a su ubicación geográfica se encuentra en un área de alta vulnerabilidad al cambio climático, no obstante, posee una variedad de ecosistemas y de especies que constituye el patrimonio natural de los tabasqueños, por lo que se requiere de estrategias de aprovechamiento.



DIRECCIÓN

Es importante tener en cuenta que debido al auge petrolero que comienza a finales de la década de los setenta, los gobiernos descuidaron el aprovechamiento adecuado de su riqueza agrícola, pesquera y ganadera, por lo que es necesario repensar la

economía para elevar el nivel de vida de los tabasqueños sin descuidar el factor energético.

Otro aspecto a considerar, es el hecho de haber concentrado la atención en los recursos energéticos por lo que la configuración política, económica y educativa del estado ha venido cambiado en su enfoque, principalmente en su economía, aunado a esto las reformas que el Gobierno Federal ha decretado. Esto indica que es necesario y urgente preparar la fuerza de trabajo para los nuevos retos que esto representa, es decir, que para tener participación de esta riqueza se debe estar preparado para el cambio.

Para ampliar el panorama respecto a la riqueza natural, hidráulica y petrolera el Gobierno del Estado de Tabasco en su Plan Estatal de Desarrollo (PLED) 2013-2018 replantea nuevas estrategias, para aprovechar estos recursos. Con esta visión el Gobierno del Estado, sustentado en las políticas del Gobierno Federal, de “hacer de México un país próspero”, establece prioridades políticas con el fin de beneficiar a la población en los rubros de educación, seguridad, empleos, vivienda, salarios, salud y transportes vías de comunicación y de esta forma generar bienestar y riqueza a todos los tabasqueños.

El PLED 2013-2018 considera entre sus principales objetivos: implementar un manejo sustentable del agua, fortalecer la política nacional de cambio climático, el cuidado del medio ambiente y asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país. Cabe mencionar que el Gobierno de la República llevó a cabo la reforma energética y siendo Tabasco uno de los principales polos de desarrollo energético y aunado a lo anterior el estado requiere de manera urgente ingenieros altamente competitivos en ciencia y tecnología, que respondan a los retos planteados en los objetivos antes mencionados.

De acuerdo con la visión del Plan de Desarrollo arriba mencionado, la educación revisa los Programas Educativos vigentes y los apropia a los retos actuales y futuros, de



DIRECCIÓN

manera que sean pertinentes para formar a las nuevas generaciones de profesionistas capaces de aprovechar adecuadamente la riqueza que se posee.

Por lo anterior la vinculación entre las Instituciones de Educación Superior y el Estado es de vital importancia, debido a que contribuyen a solucionar los problemas sociales y a combatir los fuertes rezagos sociales. Esta condición se hace posible mediante dos estrategias: dar respuesta a las necesidades del sector productivo adecuándose a sus requerimientos y utilizar su capacidad visionaria para adelantarse y proponer avances e innovaciones para prever problemas y necesidades de manera proactiva.

La primera estrategia se realiza mediante la interrelación universidad-empresa-sector productivo, con el fin de transferir y aplicar las nuevas tecnologías a la solución de los problemas endémicos y emergentes. La segunda consiste en generar una interrelación permanente a largo plazo entre las Instituciones de Educación Superior y el sector productivo, mediante un proceso permanente que implique establecer mecanismos de enlace entre ellos.

Es aquí donde cobra importancia la participación de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en virtud de que es una Institución de Educación Superior que a lo largo de su historia ha asumido compromisos de participación en el desarrollo del estado, la región y el país; pues por su naturaleza cuenta con la capacidad de coadyuvar en este cambio a través de la formación de especialistas, la investigación y la vinculación entendida como la difusión y proyección de la investigación en el entorno social hecha por sus cuerpos académicos.



DIRECCIÓN

Actualmente la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco es un motor de cambio muy importante en razón de que su modelo organizacional ha sido adecuado a la dinámica social, científica y tecnológica con una oferta educativa pertinente.

El Plan de Desarrollo Institucional 2016-2020 considera en sus ejes de investigación y vinculación, la necesidad de orientar a la investigación hacia el estudio del entorno y

la solución de problemas urgentes. Para ello propone estrategias de vinculación a través de la promoción y firma de convenios generales y específicos, que permiten formalizar acuerdos con el aparato gubernamental y diversas organizaciones estatales, nacionales e internacionales.

En este mismo sentido la Universidad propone fortalecer las habilidades y conocimientos de los recursos humanos de las instituciones y empresas productivas y de servicios, estatales, nacionales y extranjeras mediante la educación continua y la cultura del emprendimiento. Asimismo, consolida la formación mediante el intercambio estudiantil y la vinculación con el sector productivo, gubernamental y social, mediante la Práctica Profesional, el Servicio Social y la incorporación de los egresados al mercado laboral.

Es así que la participación del ingeniero civil cobra relevancia en la búsqueda de soluciones a los problemas sociales. Si se analiza el diagnóstico formulado por la SERNAPAM 2013-2018 en su programa sectorial se visualiza como el profesionista puede participar en la solución de situaciones de desastres meteorológicos extraordinarios, en la construcción y mantenimiento de infraestructuras de vivienda, puentes, caminos y carreteras y en el aprovechamiento de los recursos hidráulicos, impulsando proyectos regionales y especiales, con base en la necesidad de aprovechar la alta disponibilidad de agua superficial en beneficio de la población, que permita incentivar diferentes actividades productivas. Con esta visión se plantea la reestructuración del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil que se imparte en la División de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



DIRECCIÓN 5.2 Análisis de la disciplina

El ser humano, por necesidad natural de bienestar, ha buscado mejorar su entorno por medio de un sinnúmero de actividades y trabajos que modifican el medio natural. Sin embargo, dicha labor representa múltiples problemas tales como: contribuir con el

desarrollo del medio, la elevación del nivel de vida de la sociedad, mejorar las condiciones del entorno, la transformación productiva y humana entre otras. También implica la posibilidad de abrir nuevos horizontes al generar conocimientos y al mismo tiempo demostrar que la capacidad del ingenio humano no tiene límite. Desde esta manera se origina la Ingeniería como disciplina, para contribuir en la solución de las problemáticas arriba mencionadas, por lo que es necesario comprender como surge, para qué sirve y desde luego, conocer su significado para fines prácticos.

El origen de la Ingeniería fue artesanal, posteriormente cumplió funciones con fines militares y religiosos. Durante el siglo XVII y XVIII con el crecimiento de las grandes ciudades y en la revolución industrial se sistematizó como profesión. En Francia aparecieron las primeras escuelas de Ingeniería, donde empezó a perfilarse como un oficio especializado que exigía destrezas y habilidades muy elaboradas, sentándose así las bases de la Ingeniería científica (Palacio, 2010).

Debido al desarrollo comercial se hizo necesario subdividirla en varias ramas, para atender las necesidades sociales, aparte de la función militar. Esto permitió el surgimiento de la Ingeniería Civil. Posteriormente esta se divide en especialidades tales como el: Ingeniero Civil Mecánico, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico y el Ingeniero Civil Constructor. De allí que la Ingeniería Civil quedó dedicada esencialmente al desarrollo de infraestructura, lo que hizo necesario que esta profesión se subdividiera en áreas específicas de especialidad. Es así como la ingeniería Civil es una rama de la Ingeniería en general.



DIRECCIÓN

Es importante aclarar que la Ingeniería Civil es una profesión integrada por varias disciplinas, por lo que evoluciona de acuerdo con el avance de las disciplinas que la conforman. Su estructura responde a un nivel jerárquico, lo significa que los axiomas comunes de estas disciplinas relacionados definen el nivel básico y el nivel aplicado.

También en este sentido la Ingeniería Civil integra disciplinas tales como: las ciencias sociales, los derechos humanos y la ética, lo que le da un carácter multidisciplinario,

que hace concebir a la Ingeniería como un todo que responde a la realidad en diferentes niveles. Así la Ingeniería explica lo que existe, lo que se quiere y lo que se puede hacer, sin omitir el nivel de los valores.

Es por esta razón que desde un principio la Estructura Curricular básica de esta profesión estuvo integrada por las matemáticas, la física básica, el dibujo y la topografía, siendo la física clásica avanzada en sus diferentes áreas la que constituye la Ingeniería aplicada.

Las áreas que tradicionalmente integran la Ingeniería Civil son: geotecnia, hidráulica, vías terrestres, construcción y análisis estructural. Actualmente debido al avance científico y tecnológico se experimentan cambios en los modelos teóricos y en los procedimientos de aplicación y de la enseñanza.

En los modelos teóricos y los procedimientos en la geotecnia se están generando cambios en el desarrollo de modelos matemáticos que involucran el acoplamiento de los procesos mecánico, hidráulico y de temperatura, así como en el análisis del comportamiento de los suelos (Jacinto y Ledesma, 2016) de la misma manera en los modelos matemáticos que involucran la microestructura de los suelos para el análisis del comportamiento de los suelos (Kumar y Sivapullaiah, 2016).

En el área de hidráulica las innovaciones más relevantes son: los algoritmos de optimización de redes de agua potable, la introducción de nuevos materiales de tuberías, advenimiento de sistemas automatizados en cárcamos de bombeo de aguas negras y pluviales.



DIRECCIÓN En el marco de la hidrología superficial y subterránea se procura la instalación de estaciones meteorológicas automáticas que permiten obtener datos de mejor calidad de lluvia, evaporación, temperatura y escurrimiento. Además, se incorpora el desarrollo de software para el procesamiento de datos en tiempo real. Aunado al avance y disponibilidad de radares y satélites, para mejor comprensión de los modelos lluvia–

escurrimiento en los sistemas de alerta temprana, en el control inundaciones y el pronóstico de sequías, así como su mitigación a escala local y regional.

En el área de la construcción el uso de la nanotecnología ha llegado al campo de la Ingeniería Civil, donde la aplicación y uso se relacionan con la fabricación de materiales como: concreto, cemento, pegamento entre otros; lo que ofrece mayores beneficios y mayores campos de uso.

También la nanotecnología ofrece gran innovación y alta calidad de fabricación en los materiales para mejorar la técnica de construcción, creando materiales de mayor calidad y resistencia. Incluso estos materiales pueden ser autoadaptables dependiendo del clima, la humedad o el sitio donde se desarrolla la construcción; cuentan con inteligencia propia y capacidad de auto-repararse en caso de que sufran daños internos o externos.

En cuanto al medio ambiente la nanotecnología, en el área de la construcción trae consigo negociables beneficios ya que, disminuye el uso de recursos naturales y el desperdicio de residuos.

Respecto al área de las vías terrestres lo nuevo tecnológicamente se centra en como las actuales investigaciones en polímeros podrían llevar a una situación en la que, las barreras protectoras de las carreteras arreglen sus propios imperfectos causados por choques de vehículos. Esto es, la aplicación de la nanotecnología en las carreteras y la construcción también hará posible identificar y reparar de forma automática, sin intervención humana, brechas y agujeros en el asfalto o en el hormigón, así como fabricar señales de tráfico que se limpian a sí mismas.



DIRECCIÓN

En el área de las ciencias sociales y humanidades se observa una variación debido a los cambios sociales y culturales que se han producido en los últimos años como resultado de la globalización (Max-Neef Manfred s/f). Según el Colegio de Ingenieros de México estos cambios significan que el ingeniero civil seguirá conservando su

formación en los saberes básicos: física, matemáticas y química que integran la identidad del ingeniero, pero deben incorporar una fuerte formación científico-técnica.

Además, desarrollar habilidades, actitudes valores y competencias como: manejo de información, dominio del español y de otros idiomas, fundamentalmente el inglés, capacidad para trabajar en grupos heterogéneos y multidisciplinarios, dominio de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), pensamiento crítico y asertivo, ética profesional y vocación de servicio, mentalidad prospectiva, anticipatoria e innovadora y capacidad para adaptarse a diferentes ambientes laborales. (Rascón, 2010).

Respecto a la forma de enseñanza, la American Society of Civil Engineers (ASCE) analiza el futuro de la Ingeniería Civil hacia el 2025. Esta Sociedad sugiere que la Ingeniería Civil debe cambiar el paradigma educativo en la aplicación de sus contenidos, así como el modelo de enseñanza. Esto significa que la formación del ingeniero civil debe responder a las necesidades sociales urgentes, tales como: la distribución y saneamiento del agua, el mejoramiento del diseño y construcción de la infraestructura para la generación de energía, el suministro de agua potable, las vías de comunicación y la protección ambiental.

Así mismo recomienda respecto a la enseñanza y aprendizaje de esta profesión adoptar nuevos métodos y tecnologías para avanzar en el aprendizaje personalizado y propiciar el empleo de herramientas para la investigación científica y tecnológica.

(ASCE, 2010).

Cabe resaltar que es necesario que la Ingeniería Civil responda en forma integral a los retos sociales en las distintas áreas de formación, tales como:

- *Infraestructura vial*: construcción de carreteras, puentes, aeropuertos, vías ferroviarias.



DIRECCIÓN

- *Sistemas hidráulicos*: construcción de drenes, sistemas de agua potable, alcantarillado, canales y tratamiento de aguas.
- *Edificación*: desarrollos habitacionales, de servicios educativos, recreativos, de salud y religiosos.
- *Conservación del medio ambiente*: estudios de impacto ambiental con apego a la normatividad vigente.

Además, es necesario que haya trabajo interdisciplinario con otras ramas de la Ingeniería como: la Ingeniería Eléctrica que tiene que ver con el uso y aplicación de la energía, la Ingeniería Mecánica que se ocupa de las instalaciones en una obra civil, la Arquitectura que diseña los diversos espacios sociales y la Ingeniería Química que se aboca a cuestiones relacionadas con los riesgos ambientales entre otras.

En consideración a lo antes expuesto, aun con las condiciones económicas actuales del país y a pesar de las crisis recurrentes, existe un mercado interno fuerte en las áreas de la ingeniería. Por lo tanto, es oportuno replantear el currículo del Ingeniero en cuanto a contenidos, métodos y técnicas para que responda con eficiencia en la construcción de infraestructura, tales como: vías de comunicación, obras hidráulicas, plataformas petroleras y de edificación.

Del mismo modo repensar las estrategias de enseñanza-aprendizaje, para lograr la formación integral del futuro ingeniero. Esto implica y constituye un reto en la formación, ya que la tecnología avanza con gran rapidez por lo que el ingeniero civil debe mantenerse actualizado y preparado para enfrentar retos cada vez más difíciles.



DIRECCIÓN

5.3 Análisis del mercado ocupacional

Los grandes retos que tiene nuestro país para el desarrollo de la infraestructura necesaria, requiere de la formación de recursos humanos suficientes y capacitados adecuadamente, siendo fundamental el papel de los profesionistas de diversas disciplinas de la Ingeniería.

Un estudio realizado por la Alianza para la Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México, A.C. (FiiDEM), con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) da a conocer la demanda de las carreras de Ingeniería y de mejores prácticas internacionales relacionadas con la infraestructura. Según FiiDEM (2014), entre las carreras que presentan mayor demanda por los empleadores, se encuentra la Ingeniería Civil.



Figura 1 Disciplinas de ingeniería de mayor demanda por las empresas extranjeras

Fuente: FiiDEM (2014)

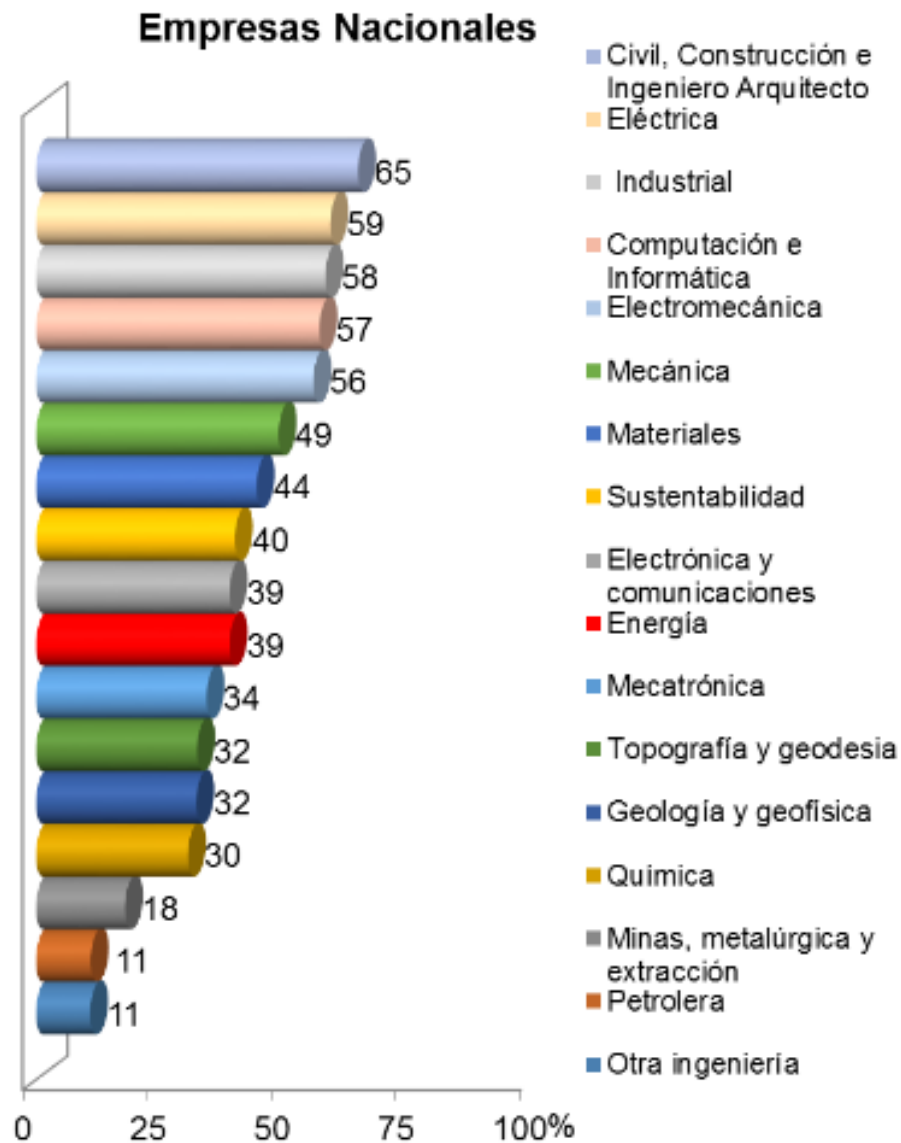


Figura 2 Disciplinas de ingeniería de mayor demanda por las empresas nacionales

Fuente: FiiDEM (2014)



DIRECCIÓN

También es importante destacar que, de acuerdo con el estudio anterior, las disciplinas de Ingeniería más solicitadas por las empresas son: la civil, la informática, topografía y geodesia.

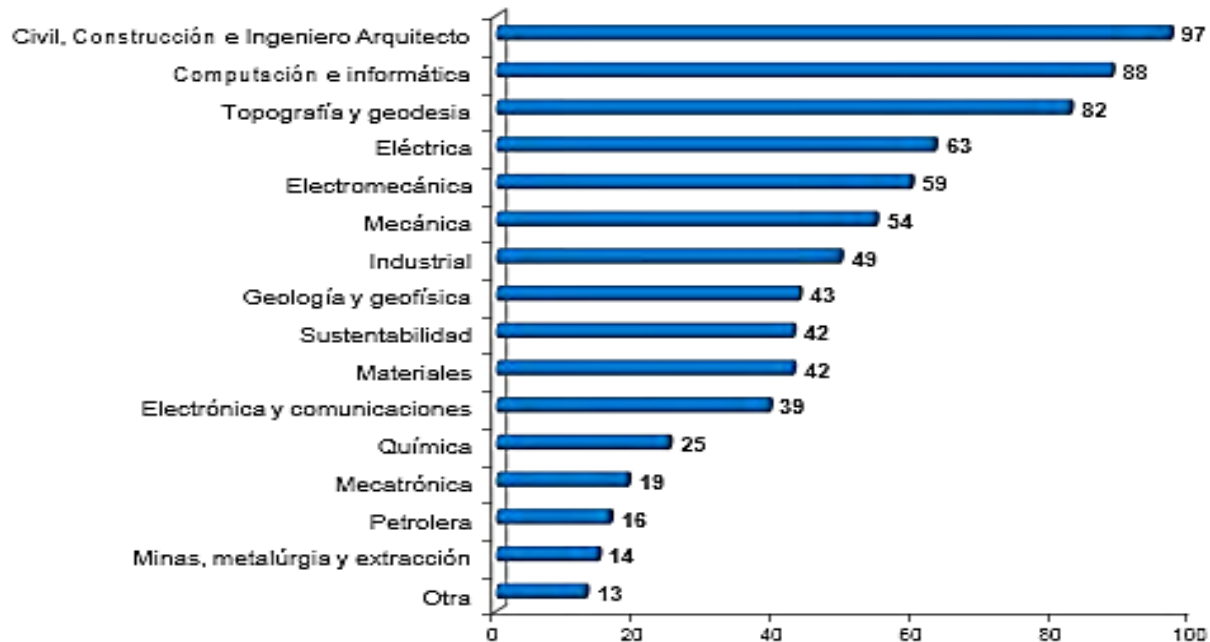


Figura 3 Disciplinas que requieren las empresas

Fuente: FiiDEM (2014)

De acuerdo con la información obtenida en el 4° Foro de Empleadores realizado en el año 2013, así como por el proceso de aplicación de encuestas a empresas del ramo de la Ingeniería Civil en el año 2015, este último a través de la Comisión Divisional de Seguimiento de Egresados y Opinión de Empleadores se identificaron las siguientes fortalezas y necesidades de formación de los egresados. Los ingenieros civiles egresados de esta Casa de Estudios, ocupan principalmente puestos en las áreas disciplinares de: construcción, supervisión de obra, residencia de obra, administración de obra, vías terrestres y en menor medida en diseño estructural, diseño hidráulico y aplicación del software de Ingeniería. Respecto a las fortalezas las empresas reconocen que los egresados poseen suficientes conocimientos teóricos adecuados y dominio de la tecnología en sus respectivas áreas. Sin embargo, requieren fortalecer el conocimiento del entorno socioeconómico, desarrollar el trabajo en equipo, la comunicación en el idioma inglés, conocimiento de aspectos legales de la profesión,

la ética profesional, la capacidad en la toma de decisiones, disposición para la preparación continua, buena presentación e imagen personal y empatía.

Por su parte las instituciones educativas deben fortalecer los programas de estancia en obra para los estudiantes, mantener comunicación continua con las empresas y realizar análisis frecuentes de necesidades de la industria.

Uno de los instrumentos utilizados para la recolección de la información analizada, fue la encuesta divisional para la opinión de los empleadores, la cual se encuentra disponible en el Anexo “Cuestionario a Empleadores”.

Tabla 4 Principales Empresas Encuestadas en Tabasco que emplean Ingenieros Civiles Egresados de la UJAT.

	Empresa o institución	Área de desempeño del Ingeniero Civil
1	Comisión Nacional del Agua "Delegación Tabasco"	Supervisión y Aplicación de la Normatividad
2	Grupo DIARQCO. S.A. de C.V. (Ingeniería y Arquitectura)	Desarrollo de Proyectos
3	Universidad Popular de la Chontalpa (UPCH)	Docencia
4	Corporativo de Servicios Ambientales. S.A. de C.V.	Aplicación de la legislación Ambiental
5	COMISUR Corporativo. S.A. de C.V.	Asesoría
6	Servicios de Ingeniería, Medición y Controles S.A. de C.V.	Asesoría
7	NESTLE Servicios Corporativos S.A. de C.V.	Asesoría
8	PETROFAC	Residencia de obras
9	CODINAMEX Oíl and Gas México.	Supervisión
10	Comercializadora de Servicios y Mantenimiento	Servicios Técnicos
11	Diseño, Ingeniería, Consultoría y Construcciones JILCH. SA. DE CV.	Construcción



12	SYNERGEERING SOLUTIONS S.A. de C.V.	Desarrollo y Sistemas
13	GA ROSDI. S.A. de C.V.	Asesoría especializada
14	Ingenio Presidente Benito Juárez. S.A. de C.V.	Asesoría
15	H. Ayuntamiento Constitucional de Comalcalco, Tabasco. (Dirección de Obras Públicas)	Supervisión Residencia de obras
16	OXXO Servicios (FEMSA - Servicios)	Supervisión
17	CEISA. de C.V.	Supervisión
18	Teléfonos de México SAB. DE C.V.	Desarrollo de Proyectos
19	Corporación Mexicana de Integración de Materiales. S.A. de C.V.	Investigación y desarrollo de Proyectos
20	Comisión Federal de Electricidad (Zona de Distribución Villahermosa)	Desarrollo de proyectos
21	PEMEX Exploración, Empresa Productiva del Estado	Diseño, analista y administración
22	HOLCIM APASCO S.A. de C.V.	Investigación y desarrollo de Proyectos
23	H. Ayuntamiento Constitucional de Cárdenas, Tabasco. (Dirección de Obras Públicas).	Supervisión Residencia de obras
24	Corporativo Industrial y Comercial de México. S.A. de C.V.	Supervisión e obras Investigación y desarrollo de Proyectos
25	Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial (SOTOP)	Residencia de obras
26	PEMEX (Subgerencia de Recursos Materiales)	Servicios
27	GRUPO EVYA	Instalaciones, construcción y mantenimiento.

Otra fuente de retroalimentación acerca del Plan de Estudios fueron los encuentros de egresados de la UJAT, dónde también participan como invitados, especialistas de la Ingeniería Civil. Allí se recalcó la importancia de la revisión de los contenidos analíticos de las asignaturas, de manera que se adecuen a los nuevos desarrollos científicos y tecnológicos; fomentar el trabajo en equipo, desarrollar habilidades sociales, gerenciales, dominio del idioma inglés, fomentar valores humanos y el manejo de software aplicada a la Ingeniería Civil. Los egresados asistentes coinciden que los Planes de Estudios necesitan incluir mayor capacitación en el manejo de software del área de Ingeniería, mayor vinculación con la industria, los colegios de profesionales y



la cámara de la construcción. Y a su vez regular y adecuar el Servicio Social y la Práctica Profesional de manera que se apliquen los conocimientos adquiridos. También destacaron que es necesario formar a los estudiantes para el liderazgo, las áreas administrativas y el emprendimiento.

Sin duda las opiniones vertidas por empleadores y egresados corresponden a los desafíos que el mercado laboral demanda en el contexto global de las economías, la evolución de la ciencia y la tecnología y el aumento de la demanda de mejores servicios. Por lo anterior los Planes y Programas de Estudios buscan la congruencia en la formación de los futuros profesionales con las necesidades que emanan de la sociedad, ya que deberán plantear y ejecutar soluciones óptimas que mejoren los niveles de bienestar.

5.4 Análisis de las ofertas afines

A continuación, se presenta la revisión de Planes de Estudios de Universidades Nacionales e Internacionales que ofertan la carrera de Ingeniería Civil con el fin de identificar aspectos de los objetivos, perfil de egreso y asignaturas relevantes para fundamentar el Plan de Estudios 2010 que se actualizará.

Derivado de la revisión de los objetivos de los Planes de Estudios, se identificó que primordialmente concuerdan en la formación disciplinar que comprenden las áreas de: planeación, análisis, diseño, construcción, operación, mantenimiento, rehabilitación y administración de obras de infraestructura. Además, en el área socio-humanística también se coincide en la formación de valores éticos y ética profesional.

Por otro lado, se encontró que en el objetivo del Plan de Estudios actual de la UJAT no se incluyen contenidos referentes a: impacto ambiental, normatividad, control de calidad de materiales y procesos constructivos, emprendimiento, liderazgo, formación en investigación científica y aprovechamiento de los recursos hidráulicos y energéticos.



Similitudes del perfil de egreso

Las principales afinidades en los perfiles de egreso de los Planes de Estudios de las Instituciones seleccionadas (ver Tabla 20) en general se encuentran en:

- Sólida formación en ciencias básicas, como son: Matemáticas, Física y Química. En ciencias de la Ingeniería concuerdan en las áreas de estructuras, hidráulica, mecánica de suelos, vías terrestres y construcción.
- Capacidad para la solución general de problemas concretos con la planeación, diseño y realización de la construcción, operación, mantenimiento y rehabilitación de obras: Habitacionales, urbanas, y de infraestructura.
- Creatividad y destreza para la solución de problemas, comunicación oral y escrita adecuada en lengua materna y en el idioma inglés; además de fomentar líderes emprendedores con atributos de ética, calidad, crítica, creatividad e innovación.
- Lograr la colaboración interdisciplinaria y multidisciplinaria de los grupos de trabajo, identificar y asumir responsabilidad y compromiso social en el marco moral y ético, la actualización permanente y el espíritu de servicio a la comunidad.

Diferencias del perfil de egreso

Respecto a las diferencias en los perfiles de egreso de los Planes de Estudios seleccionados para su comparación se destaca lo siguiente:



DIRECCIÓN

- Cuidado del medio ambiente, evaluación del impacto ambiental, normatividad, materiales y procesos químicos y biológicos.
- Desarrollo de actitudes de servicio, compromiso cívico, participación ciudadana, aprecio por las culturas nacional y universal, y la conservación y protección del medio ambiente natural.

- Aplicación de la mejora continua de la calidad de los elementos teóricos y prácticos de la profesión, mediante estudios de post-grado y educación continua.
- Operar programas de cómputo para la solución de problemas de ingeniería civil.
- Emplear la metodología científica, organizar equipos de trabajo para la construcción, operación y mantenimiento de sistemas de infraestructura civil.
- Emitir juicios sobre estudios y proyectos de Ingeniería Civil, fundamentados en la información disponible.
- Innovar la tecnología empleada en la realización de sistemas de Ingeniería Civil y generar nuevas alternativas en la solución de problemas relacionados con las obras civiles.
- El egresado debe atender los problemas desde una visión inclusiva de la problemática global de los fenómenos sociales.
- Buscar la optimización de uso de los recursos tanto humanos como materiales.
- Respetar los valores y costumbres de las comunidades afectadas por las obras, así como los derechos que implica la dignidad de la condición humana. También responderá a la nueva situación, marcada por la globalización mundial y mostrará iniciativa y liderazgo en todos los ámbitos del ejercicio profesional y emprenderá proyectos productivos pertinentes.

Otros puntos analizados mostraron que la estructura curricular permite observar que en las áreas de Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería las instituciones nacionales cumplen con los contenidos mínimos que solicitan los organismos acreditadores (CACEI) (ver Tabla 21).



DIRECCIÓN

También se identificaron asignaturas que no se imparten en el Programa Educativo de nuestra Universidad y otras que se encuentran contempladas en otras áreas como son Ingeniería Sanitaria en el área de Hidráulica, así como Ingeniería de Sistemas en el área de construcción (ver Tabla 22).

En el área de Ingeniería aplicada, la mayoría de las universidades contempla las asignaturas como optativas y se oferta gran diversidad de cursos (ver Tabla 23).

En el área de Ciencias Sociales y Humanidades se incluyen algunos cursos obligatorios y también se contempla una gran variedad de asignaturas optativas (ver Tabla 24).

En el área de otros cursos, también llamados complementarios existe un gran número de asignaturas que se ofertan en las diferentes instituciones que imparten la Licenciatura de Ingeniería Civil (ver Tabla 25).



6. OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Formar Licenciados en Ingeniería Civil con competencias para administrar obras de infraestructura, desarrollar sistemas geotécnicos, hidráulicos y de vías terrestres sustentables con estándares de calidad, orientación socio-humanística que respondan de manera multi e interdisciplinaria a las necesidades del estado la región y el país.

Objetivos específicos

- Desarrollar competencias para generar proyectos constructivos, estructurales, hidráulicos, geotécnicos y vías de comunicación sustentables, mediante la aplicación de conocimientos y tecnologías de vanguardia.
- Generar habilidades de colaboración con equipos de investigación inter y multidisciplinarios en la solución de los problemas de infraestructura y desarrollo urbano.
- Propiciar el desarrollo de potencialidades para la innovación y la mejora de nuevas tecnologías que respondan a los retos del entorno con sentido ético y cuidado del medio ambiente.



DIRECCIÓN

7. PERFIL DE INGRESO

El aspirante a estudiar Ingeniería Civil deberá:

- Tener conocimientos básicos de matemáticas, cálculo diferencial e integral, física e informática.
- Manifestar capacidad para comunicarse en forma oral y escrita, trabajar en forma grupal y adaptarse al trabajo en ambientes adversos.
- Poseer una actitud responsable consigo mismo y ante los otros, sentido para observar e interpretar los fenómenos físicos y compromiso de trabajo con disciplina y orden.
- Poseer una conciencia cívica y ética.



DIRECCIÓN

8. PERFIL DE EGRESO

El egresado de la carrera de Ingeniería Civil contará con las siguientes competencias genéricas y específicas. Las competencias genéricas son las establecidas en la normatividad institucional y se muestran en la tabla 5.

Tabla 5 Competencias Genéricas Institucionales y Complementarias

COMPETENCIAS GENÉRICAS		
INSTRUMENTALES	INTERPERSONALES	SISTÉMICAS
INSTITUCIONALES		
1. Capacidad de análisis y síntesis. 2. Conocimiento de una segunda lengua. 3. Uso de las TIC. 4. Comunicación oral y escrita en la propia lengua.	5. Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios. 6. Habilidad de trabajar en contextos internacionales. 7. Compromiso ético.	8. Pensamiento crítico y creativo. 9. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 10. Cultura emprendedora.
COMPLEMENTARIAS		
• Capacidad de organizar y planificar. • Habilidades de gestión de información. • Resolución de problemas. • Toma de decisiones. • Capacidad de innovación. • Planeación estratégica.	• Trabajo en equipo. • Valoración por la diversidad y multiculturalidad. • Liderazgo. • Filosofía humanista y ética profesional. • Valoración por la expresión artística. • Autonomía intelectual y moral.	• Habilidades de investigación. • Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones. • Trabajo autónomo. • Diseño y gestión de proyectos. • Gestión de la calidad • Compromiso por la sustentabilidad.



Las competencias específicas del perfil de egreso del Ingeniero Civil son:

Construcción

Administrar proyectos de construcción de infraestructura de obras civiles que respondan al desarrollo sustentable del entorno regional y nacional, considerando la legislación vigente establecida.

Hidráulica

Elaborar estudios y proyectos de infraestructura hidráulica e hidrológica, para el aprovechamiento óptimo de los recursos hidráulicos de la región y del país, aplicando los métodos y normas establecidas con responsabilidad y ética profesional.

Estructuras

Analizar y diseñar sistemas estructurales de obras de infraestructura y desarrollo urbano, con el fin de que estos sean óptimos y seguros, aplicando los conocimientos científicos y tecnológicos más avanzados de acuerdo a las normas establecidas.

Vías terrestres

Diseñar sistemas de infraestructura de vías terrestres con el fin de proponer nuevos sistemas, evaluar el estado de los ya construidos y hacer propuestas de mantenimiento preventivo y correctivo, con base en las normas oficiales, teniendo en cuenta la seguridad, la economía y el impacto ambiental.



DIRECCIÓN

Geotecnia

Diseñar sistemas para analizar y determinar la capacidad de los suelos, que sirvan como sustento para la construcción de diferentes tipos de infraestructuras, mediante el empleo de los principios geotécnicos y normas técnicas establecidas, considerando la seguridad y funcionalidad de dichas estructuras.

9. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS

Derivado de la evaluación del Plan 2010 y considerando la fundamentación planteada anteriormente para la carrera de Ingeniería Civil, así como los objetivos y el perfil de egreso, a continuación, se presenta la estructura curricular del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil.

De acuerdo al Modelo Educativo de la UJAT el Plan de Estudios se reestructuró de acuerdo a 4 áreas de formación con su respectivo número de créditos SATCA tal como se muestra en la tabla siguiente:

ÁREAS DE FORMACIÓN

En la tabla 6, se presenta el número de créditos y el porcentaje de créditos de cada una de áreas de formación.

Tabla 6 Distribución de Créditos por Área

Áreas de formación	Porcentaje de Créditos	Créditos
GENERAL	34.51%	88
SUSTANTIVA PROFESIONAL	41.96%	107
INTEGRAL PROFESIONAL	14.12%	36
TRANSVERSAL	9.41%	24
Total	100.00%	255

ÁREA DE FORMACIÓN GENERAL



Las asignaturas del Área General son obligatorias y prioritarias, tienen como propósito desarrollar competencias para abordar las ciencias de la ingeniería. Pueden cursarse en cualquier orden según convenga al estudiante. Está integrada por 21 asignaturas incluyendo las institucionales, con un total de 88 créditos, tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7 Área de Formación General

Área de formación: General						
Clave	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la asignatura
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	2	2	4	4	Obligatoria
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	3	1	4	4	Obligatoria
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	2	2	4	4	Obligatoria
C0100004	Habilidades del Pensamiento	2	3	5	5	Obligatoria
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	2	2	4	4	Obligatoria
C0104001	Cálculo Diferencial	2	2	4	4	Obligatoria
C0104002	Cálculo Vectorial	3	2	5	5	Obligatoria
C0104003	Cálculo Integral	2	2	4	4	Obligatoria
C0104004	Álgebra Lineal	2	2	4	4	Obligatoria
C0104005	Probabilidad y Estadística	2	2	4	4	Obligatoria
C0104006	Lenguaje de Programación	2	2	4	4	Obligatoria
C0104007	Métodos Numéricos	2	2	4	4	Obligatoria
C0104008	Física General	3	2	5	5	Obligatoria
C0104010	Dibujo Asistido por Computadora	2	2	4	4	Obligatoria
C0104060	Matemáticas	3	2	5	5	Obligatoria
C0104061	Química General	3	2	5	5	Obligatoria
C0104065	Ecuaciones Diferenciales	3	2	5	5	Obligatoria
C0104171	Principios de Termodinámica	2	1	3	3	Obligatoria
C0104172	Dibujo Constructivo	2	2	4	4	Obligatoria
C0104221	Fundamentos de Electricidad y Magnetismo	2	1	3	3	Obligatoria
C0104222	Herramientas de Computación	1	3	4	4	Obligatoria
Total		47	41	88	88	



ÁREA DE FORMACIÓN SUSTANTIVA PROFESIONAL

Esta área de acuerdo con el modelo educativo tiene como propósito desarrollar competencias teóricas y prácticas de la ingeniería civil. Posibilita la capacidad de análisis, planteamiento y resolución de problemas a través de la formación integral que resulta indispensable para acometer con éxito otras asignaturas de las áreas Integral Profesional y Transversal. Tiene 24 asignaturas que integran las cinco líneas curriculares fundamentales de la Ingeniería Civil, con un total de 107 créditos, mostradas en la tabla 8.

Tabla 8 Área de Formación Sustantiva Profesional

Área de formación: Sustantiva Profesional						
Clave	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la asignatura
C0104062	Estática	2	2	4	4	Obligatoria
C0104173	Mecánica de Materiales	2	2	4	4	Obligatoria
C0104174	Hidráulica Básica	3	2	5	5	Obligatoria
C0104175	Hidrología	3	1	4	4	Obligatoria
C0104176	Hidráulica de Tuberías	3	2	5	5	Obligatoria
C0104177	Hidráulica de Canales	3	2	5	5	Obligatoria
C0104178	Hidráulica Fluvial	2	2	4	4	Obligatoria
C0104179	Geología	2	2	4	4	Obligatoria
C0104180	Comportamiento de Suelos	2	4	6	6	Obligatoria
C0104181	Geotecnia Teórica	2	2	4	4	Obligatoria
C0104182	Geotecnia Aplicada	2	2	4	4	Obligatoria
C0104183	Topografía Básica	2	4	6	6	Obligatoria
C0104184	Topografía Aplicada	2	4	6	6	Obligatoria
C0104185	Vías Terrestres	2	4	6	6	Obligatoria
C0104186	Ingeniería de Tránsito	2	2	4	4	Obligatoria
C0104187	Administración de Obras de Ingeniería Civil	2	2	4	4	Obligatoria
C0104188	Instalaciones en Edificación	2	2	4	4	Obligatoria
C0104189	Programación y Control de Obras	2	2	4	4	Obligatoria
C0104190	Presupuestos de Obras	2	2	4	4	Obligatoria
C0104191	Legislación y Concursos de Obras	2	2	4	4	Obligatoria
C0104192	Análisis Elemental de Estructuras	2	2	4	4	Obligatoria
C0104193	Métodos de Análisis Estructural	2	2	4	4	Obligatoria
C0104194	Diseño de Estructuras de Acero	2	2	4	4	Obligatoria
C0104195	Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado	2	2	4	4	Obligatoria
Total		52	55	107	107	



ÁREA DE FORMACIÓN INTEGRAL

Esta área está diseñada para la profundización en una o más áreas de conocimiento con el propósito de desarrollar competencias genéricas y específicas del perfil de egreso. Se integra por asignaturas vinculadas a los campos laborales. El número de asignaturas de ésta área son 9 de las cuales 4 son obligatorias haciendo un total de 16 créditos y 5 son optativas con un total de 20 créditos. En total el área tiene 36 créditos, tal como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9 Área de Formación Integral Profesional

Área de formación: Integral Profesional						
Clave	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la asignatura
C0104196	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado	2	2	4	4	Obligatoria
C0104197	Maquinaria y Equipo de Construcción Pesada	2	2	4	4	Obligatoria
C0104198	Tecnología del Concreto	2	2	4	4	Obligatoria
C0104199	Pavimentos	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 1	---	---	4	4	Obligatoria
	Optativa 2	---	---	4	4	Obligatoria
	Optativa 3	---	---	4	4	Obligatoria
	Optativa 4	---	---	4	4	Obligatoria
	Optativa 5	---	---	4	4	Obligatoria

En la tabla 10 se muestran las asignaturas optativas, agrupadas por líneas curriculares, de las cuáles el alumno debe escoger una de cada línea para obtener los créditos de las 5 asignaturas optativas del área de formación integral profesional.

Tabla 10 Asignaturas Optativas del Área de Formación Integral Profesional

Área de formación: Integral Profesional						
CLAVE	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la asignatura
LÍNEA CURRICULAR DE HIDRÁULICA						
C0104200	Tratamiento de Aguas Residuales	4	--	4	4	Optativa
C0104201	Obras Hidráulicas	4	--	4	4	Optativa
LÍNEA CURRICULAR DE ESTRUCTURAS						
C0104202	Diseño Estructural Asistido por Computadora	1	3	4	4	Optativa
C0104203	Diseño Avanzado de Concreto Reforzado	4	--	4	4	Optativa
C0104204	Análisis Estructural por Viento y por Sismos	4	--	4	4	Optativa
C0104205	Estructuras de Mampostería para Vivienda	4	--	4	4	Optativa
LÍNEA CURRICULAR DE CONSTRUCCIÓN						
C0104206	Supervisión y Control de Obras	2	2	4	4	Optativa
C0104207	Evaluación de Proyectos	3	1	4	4	Optativa



C0104105	Investigación de Operaciones	2	2	4	4	Optativa
C0104091	Ingeniería Económica	2	2	4	4	Optativa
LÍNEA CURRICULAR DE GEOTECNIA						
C0104208	Temas Selectos de Geotecnia	3	1	4	4	Optativa
C0104209	Geotecnia Aplicada a las Vías Terrestres	3	1	4	4	Optativa
C0104210	Fundamentos de Mecánica del Medio Continuo	2	2	4	4	Optativa
LÍNEA CURRICULAR DE VÍAS TERRESTRES						
C0104211	Puentes	3	1	4	4	Optativa
C0104212	Diseño de Mezclas	2	2	4	4	Optativa

ÁREA DE FORMACIÓN TRANSVERSAL

Esta área promueve la integración de la profesión con otros campos del conocimiento que le sirven de soporte, orientándose a conformar un pensamiento de trabajo multidisciplinario e interdisciplinario. Se integra por asignaturas vinculadas a la solución de problemáticas sociales bajo un escenario transversal.

Consta de una asignatura obligatoria, de 4 créditos, una optativa obligatoria de 4 créditos más el Servicio Social y la Práctica Profesional que también son obligatorios. En total se deben de cubrir 24 créditos, tal como se muestra en la tabla 11.



DIRECCIÓN

Tabla 11 Área de Formación Transversal

Área Transversal											
Clave	Nombre de la Asignatura	DOCENCIA FRENTE A GRUPO SEGÚN SATCA				TRABAJO DE CAMPO SUPERVISADO SEGÚN SATCA				TC	Carácter de la asignatura
		HCS	HPS	TH	TC	HTCS	TH	C	TC		
C0104213	Seminario de Tesis	2	2	4	4	---	---	---	--	4	Obligatoria
C0100006	Servicio Social	---	---	---	---	20	480	10	10	10	Obligatoria
C0100008	Práctica Profesional	---	---	---	---	20	320	6	6	6	Obligatoria
	Optativa 6	2	2	4	4	---	---	---	---	4	Obligatoria
Total										24	

La tabla 12 contiene 9 asignaturas optativas de las cuales el alumno deberá elegir una para cumplir el requisito de la asignatura optativa 6.

Tabla 12 Asignaturas Optativas del Área de Formación Transversal

Clave	Nombre de la Asignatura	Carácter de la asignatura
C0104214	Recursos y Necesidades de México	Optativa
C0104215	Administración de la Calidad	Optativa
C0104077	Técnicas Administrativas	Optativa
C0104078	Creatividad Empresarial	Optativa
C0104218	Relaciones Humanas	Optativa
C0104219	Planeación Estratégica	Optativa
C0104220	Impacto Ambiental	Optativa



DIRECCIÓN

MALLA CURRICULAR

A continuación, se presenta la malla curricular de la carrera de Ingeniería Civil



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

MALLA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL



Área de Formación General 34.51%				Área de Formación Sustantiva Profesional 41.96%				Área de Formación Integral Profesional 14.12%				Área de Formación Transversal 9.41%																																		
Comunicación Oral y Escrita				Algebra Lineal				Química General				Probabilidad y Estadística				Hidráulica Básica				Hidrología				Hidráulica de Tuberías				Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado				Optativa 3				Servicio Social										
Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HTCS	HPS	TC														
C0100003	2	2	4	C0104004	2	2	4	C0104061	3	2	5	C0104005	2	2	4	C0104174	3	2	5	C0104175	3	1	4	C0104176	3	2	5	C0104196	2	2	4	C0100006	20	480	4	10										
Habilidades del Pensamiento				Fundamentos de Electricidad y Magnetismo				Principios de Termodinámica				Filosofía y Ética Profesional				Geología				Hidráulica de Canales				Hidráulica Fluvial				Optativa 1				Optativa 4				Práctica Profesional										
Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HTCS	HPS	TC										
C0100004	2	3	5	C0104221	2	1	3	C0104171	2	1	3	C0100001	2	2	4	C0104179	2	2	4	C0104177	3	2	5	C0104178	2	2	4	Clave		HCS	HPS	TC	4	Clave	HCS	HPS	TC	4	Clave	HCS	HTCS	HPS	TC			
Matemáticas				Cálculo Diferencial				Cálculo Integral				Ecuaciones Diferenciales				Topografía Básica				Topografía Aplicada				Ingeniería de Tránsito				Pavimentos				Optativa 5				Seminario de Tesis										
Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC							
C0104060	3	2	5	C0104001	2	2	4	C0104003	2	2	4	C0104065	3	2	5	C0104183	2	4	6	C0104184	2	4	6	C0104186	2	2	4	C0104199	2	2	4	Clave	HCS	HPS	TC	4	C0104213	2	2	4						
Física General				Dibujo Constructivo				Dibujo Asistido por Computadora				Cálculo Vectorial				Estática				Mecánica de Materiales				Vías Terrestres				Optativa 2				Optativa 6														
Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC							
C0104008	3	2	5	C0104172	2	2	4	C0104010	2	2	4	C0104002	3	2	5	C0104062	2	2	4	C104173	2	2	4	C0104185	2	4	6	Clave		HCS	HPS	TC	4	Clave		HCS	HPS	TC	2	2	4					
Tecnologías de la Información y Comunicación				Lenguaje de Programación				Métodos Numéricos								Comportamiento de Suelos				Análisis Elemental de Estructuras				Métodos de Análisis Estructural																						
Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC					Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC							
C0100005	2	2	4	C0104006	2	2	4	C0104007	2	2	4					C0104180	2	4	6	C0104192	2	2	4	C0104193	2	2	4																			
Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente				Herramientas de Computación												Geotecnia Teórica				Geotecnia Aplicada				Diseño de Estructuras de Acero																						
Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC									Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC																			
C0100002	3	1	4	C0104222	1	3	4									C0104181	2	2	4	C0104182	2	2	4	C0104194	2	2	4																			
																Administración de Obras de Ingeniería Civil				Legislación y Concursos de Obras				Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado				Tecnología del Concreto																		
																Clave				HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC				
																C0104187				2	2	4	C0104191	2	2	4	C0104195	2	2	4	C0104198	HCS	2	4												
																Instalaciones en Edificación				Programación y Control de Obras				Presupuestos de Obras				Maquinaria y Equipo de Construcción Pesada																		
																Clave				HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC	Clave	HCS	HPS	TC				
																C0104188				2	2	4	C0104189	2	2	4	C0104190	2	2	4	C0104197	2	2	4												
21 materias				88 Créditos				24 materias				107 Créditos				9 materias				36 Créditos				4 materias				24 Créditos																		
51 Asignaturas Obligatorias + 5 Asignaturas Optativas + Servicio Social + Prácticas Profesionales + Cuatro Niveles de Inglés sin valor												Total de Créditos SATCA												255																						



Ciencias Básicas
Ciencias de la Ingeniería
Ingeniería Aplicada



Ciencias Sociales
Ciencias Económico Administrativas
Otros Cursos

Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la Semana
HPS- Horas Prácticas a la Semana
HTCS- Trabajo de Campo supervisado
TC- Total de Créditos

Figura 4 Malla Curricular

Licenciatura en Ingeniería Civil



SERIACIÓN EXPLÍCITA DE LAS ASIGNATURAS

La malla curricular de la carrera de Ingeniería Civil contiene seriación implícita en su mayor parte, en virtud de la secuencia de los contenidos de cada una de las asignaturas. La seriación explícita tal como se muestra en la tabla 13, la malla curricular con seriación explícita se muestra en el anexo: Malla Curricular con Seriación Explícita.

Tabla 13 Seriación Explícita de las asignaturas

Clave	Asignatura Antecedente	Clave	Asignatura	Clave	Asignatura Consecuente
C0104003	Cálculo Integral	C0104002	Cálculo Vectorial		
		C0104065	Ecuaciones Diferenciales		
C0104006	Lenguaje de Programación	C0104007	Métodos Numéricos		
C0104005	Probabilidad y Estadística	C0104175	Hidrología		
C0104008	Física General	C0104062	Estática	C0104174	Hidráulica Básica
				C0104173	Mecánica de Materiales
C0104060	Matemáticas	C0104001	Cálculo Diferencial	C0104003	Cálculo Integral
C0104173	Mecánica de Materiales	C0104194	Diseño de Estructuras de Acero		
		C0104192	Análisis Elemental de Estructuras	C0104193	Métodos de Análisis Estructural
C0104193	Métodos de Análisis Estructural	C0104195	Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado		
C0104174	Hidráulica Básica	C0104176	Hidráulica de Tuberías	C0104196	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado
		C0104177	Hidráulica de Canales		



C0104180	Comportamiento de Suelos	C0104181	Geotecnia Teórica	C0104182	Geotecnia Aplicada
		C0104199	Pavimentos		
C0104183	Topografía Básica	C0104184	Topografía Aplicada	C0104185	Vías Terrestres
C0104185	Vías Terrestres	C0104186	Ingeniería de Tránsito		
C0104187	Administración de Obras de Ingeniería Civil	C0104191	Legislación y Concursos de Obras		
		C0104189	Programación y Control de Obras	C0104190	Presupuestos de Obras
				C0104197	Maquinaria y Equipo de Construcción Pesada

La malla curricular de la carrera de Ingeniería Civil tiene asignaturas comunes, además de las 5 institucionales, tal como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14 Asignaturas Comunes

Clave	Asignatura	Programas Educativos donde se imparte
	Institucionales	Se imparten en todas las divisiones académicas
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	Se imparten en todas las divisiones académicas
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	
C0100004	Habilidades del Pensamiento	
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	
C0104001	Calculo Diferencial	Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica Ingeniería Eléctrica y Electrónica
C0104002	Cálculo Vectorial	
C0104003	Calculo Integral	
C0104004	Algebra Lineal	
C0104005	Probabilidad y Estadística	
C0104006	Lenguaje de Programación	
C0104007	Métodos Numéricos	
C0104008	Física General	



C0104010	Dibujo Asistido por Computadora	Ingeniería Civil Ingeniería Química Ingeniería Eléctrica y Electrónica
C0104060	Matemáticas	Ingeniería Civil Ingeniería Mecánica Eléctrica Ingeniería Eléctrica y Electrónica
C0104061	Química General	
C0104065	Ecuaciones Diferenciales	
C0104077	Técnicas Administrativas	
C0104078	Creatividad Empresarial	Ingeniería Civil Ingeniería Eléctrica y Electrónica Ingeniería Mecánica Eléctrica
C0104091	Ingeniería Económica	Ingeniería Civil Ingeniería Mecánica Eléctrica Ingeniería Eléctrica y Electrónica
C0104105	Investigación de Operaciones	Ingeniería Civil Ingeniería Mecánica Eléctrica
C0104062	Estática	Ingeniería Civil Ingeniería Mecánica Eléctrica

• Consideraciones a la Estructura Curricular

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería civil se constituyó con base en la estructura organizativa que señala el Modelo Educativo Institucional sustentado en el enfoque de competencias y de acuerdo con las áreas de formación que comprenden la dimensión intelectual, profesional, humana y social del estudiante.

Por consiguiente, se plantea la Estructura Curricular Flexible y la organización en porcentajes por Áreas de Formación según el Sistema de Transferencia de Créditos Académicos (SATCA) establecido por el Lineamiento para el Diseño Curricular: El número de créditos SATCA es de 255.



DIRECCIÓN

Con base en lo anterior, el plan reestructurado se integra dentro de los rangos arriba establecidos. Para el Área General 88 créditos (34.51%), Área Sustantiva Profesional 107 créditos (41.96%), Área Integral Profesional 36 créditos (14.12%) y Área Transversal 24 créditos (9.41%). El número total de créditos SATCA es de 255.

Tabla 15 Porcentajes por Área de Formación

Áreas de Formación			
GENERAL	SUSTANTIVA PROFESIONAL	INTEGRAL PROFESIONAL	TRANSVERSAL
20-40 %	40-60%	10-20%	5-10%
34.51%	41.96%	14.12%	9.41%

De la misma manera se verifica que el plan reestructurado cumpla con los lineamientos establecidos por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), cuyos porcentajes se muestran en la tabla 16.

Tabla 16 Organización Curricular CACEI

Distribución de horas en el Plan de Estudios por ejes			
Ciencias Básicas		800 al menos	896
Ciencias de la Ingeniería		500 al menos	1712
Ingeniería Aplicada	Ingeniería Aplicada	250 al menos	320
	Diseño en Ingeniería	250 al menos	320
	Necesidades y Acentuaciones del PE	300 al menos	320
Ciencias Sociales y Humanidades		200 al menos	384
Ciencias Económico Administrativas		200 al menos	320
Cursos Complementarios		100 al menos	768

El crédito es el valor que se otorga a una asignatura o actividad en la que el estudiante participa con el fin de desarrollar las competencias, requeridas en el Plan de Estudios, considerando la complejidad de los contenidos, el tiempo, los medios, entre otros elementos para alcanzar la formación integral.



DIRECCIÓN

Para la distribución de los créditos de la carrera de Ingeniería Civil se utilizó el Sistema de Asignación y Transferencias de Créditos Académicos (SATCA), el cual es un conjunto de criterios simples y unívocos para asignar valor numérico a todas las actividades de aprendizaje del estudiante contempladas en un Plan de Estudios, con

la finalidad de acumular y transferir créditos académicos, los cuales deberán ser asignados en números enteros:

Tipo	Ejemplo de actividad	Criterio
Actividades de aprendizaje mediante instrucción frente a grupo de modo teórico, práctico, a distancia o mixto (docencia).	Clases, laboratorios, seminarios, talleres, cursos en línea, etcétera.	16 horas= 1 crédito.
Trabajo de campo supervisado.	Estancias, pasantías, ayudantías, prácticas profesionales, servicio social, internado, estancias de aprendizaje etcétera.	50 horas= 1 crédito
Otras actividades de aprendizaje independiente	Tesis, proyectos de investigación, trabajos de titulación, exposiciones, recitales, maquetas, modelos tecnológicos, asesorías, vinculación, ponencias, conferencias, congresos, visitas, etcétera.	20 horas= 1 crédito Es necesario contar con un producto que permita verificar la actividad

El Programa Educativo de Ingeniería Civil no está considerando actividades de aprendizaje independientes de acuerdo a la tabla de SATCA.

El estudiante podrá cursar el Plan de Estudios en un mínimo de 4 años y en un máximo de 7 años. Los créditos mínimos para un ciclo escolar serán de 18 y el máximo de 32.

El anexo Trayectorias Académicas (ver tablas 26, 27 y 28) incluye las propuestas de trayectorias académicas para 4, 5 y 7 años respectivamente, en las que se considera la seriación implícita y explícita (ver tabla 13), así como la imagen 4 en donde se muestra la Malla Curricular.



DIRECCIÓN

Por otra parte, el PDI 2016-2020 incluye dentro de sus ejes internacionalización de la educación, por lo que ha implementado el Programa de Pedagogía Bilingüe, con el objetivo de impulsar el aprendizaje y uso del inglés en las aulas, en cualquier área del

conocimiento mediante el desarrollo de las habilidades pedagógicas y del idioma inglés.

Asignaturas que se pueden ofertar en idioma inglés

Con la finalidad de dar cumplimiento a lo anterior y dado que el Programa Educativo cuenta con profesores bilingües, en el Plan de Estudios reestructurado podrán impartirse las siguientes asignaturas en el idioma inglés.

- Hidrología
- Hidráulica Básica
- Hidráulica de Canales
- Hidráulica Fluvial
- Investigación de Operaciones
- Vías Terrestres

Cabe destacar que las asignaturas antes indicadas son susceptibles de cambio de acuerdo a las áreas de especialidad y disponibilidad de los profesores.

Además, el Plan de Estudios contempla como requisito de egreso que el estudiante curse cuatro niveles de inglés correspondientes al Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE).

El Plan de Estudios de la carrera en Ingeniería Civil tiene cinco asignaturas institucionales, las cuales se cursan a lo largo de los ciclos escolares. Distribución que puede observarse en las trayectorias propuestas. Dichas asignaturas son:

Asignaturas Institucionales	Créditos
Filosofía y Ética profesional	4
Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	4
Comunicación Oral y Escrita	4
Habilidades del Pensamiento	5
Tecnologías de la Información y Comunicación	4



Asignaturas en modalidad a distancia

Con la intención de proporcionar otras opciones para el avance curricular y como parte de la flexibilidad del Plan de Estudios, los alumnos tendrán la posibilidad de cursar asignaturas en modalidad a distancia durante cada ciclo largo. Para ello se consideran, además de las cinco asignaturas institucionales, las siguientes:

- Filosofía y Ética Profesional
- Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente
- Comunicación Oral y Escrita
- Habilidades del Pensamiento
- Tecnologías de la Información y Comunicación
- Geología
- Recursos y Necesidades de México
- Impacto Ambiental
- Creatividad Empresarial
- Métodos Numéricos
- Probabilidad y Estadística
- Investigación de Operaciones

Práctica Profesional y Servicio Social

La Práctica Profesional es una demostración de competencias en función del perfil del egresado y se desarrolla sobre la base de un conjunto de asignaturas que permiten al estudiante en formación la intervención profesional en la realidad social, contempla 320 horas con un valor de 6 créditos a cubrirse en cuatro meses, de acuerdo a la normatividad aplicada. El Servicio Social puede realizarse en modalidad intramuros, extramuros o comunitaria, cubriendo 480 horas en seis meses y 10 créditos, ambas son obligatorias y los alumnos deberán realizarlas en las dependencias u organizaciones con las que la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco tiene convenio.



DIRECCIÓN

Asignatura orientada a la titulación

El Programa Educativo de Ingeniería Civil cuenta con la asignatura de Seminario de Tesis para fomentar la titulación por tesis. El porcentaje de alumnos que se titulan es del 40% en promedio, la mayoría de los alumnos presenta examen EGEL del CENEVAL.

Asignatura orientada al emprendedurismo

El Programa Educativo de Ingeniería Civil, tiene dentro de su currículo la asignatura de Creatividad Empresarial de manera optativa que permite fomentar la solución de problemas con creatividad y actitud emprendedora en los alumnos, también se cuenta con un Programa Institucional de Emprendedores que realiza anualmente concursos en los que participan los alumnos.



DIRECCIÓN

10. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

10.1 Plan de Transición

El plan vigente 2010 de la Licenciatura de la Ingeniería Civil permanecerá hasta que todos los estudiantes actualmente matriculados egresen o causen baja definitiva, pero no recibirá alumnos de nuevo ingreso.

Los alumnos del plan 2010 que deseen incorporarse al nuevo Plan de Estudios lo podrán hacer de acuerdo con la siguiente consideración:

- Los alumnos del Plan anterior que regresan a sus estudios después de un periodo de baja temporal y que encuentren que el plan ya no está vigente, su ingreso será de acuerdo con el Reglamento Escolar Vigente y considerando la tabla de equivalencia (Ver tabla 17).

10.2 Tabla de Equivalencias

Tabla 17 Equivalencias

Plan vigente 2010			Plan reestructurado		
Clave	Asignatura	Créditos	Créditos	Asignatura	Clave
F1010	Cálculo Diferencial	8	4	Cálculo Diferencial	C0104001
F1013	Análisis Vectorial	8	5	Cálculo Vectorial	C0104002
F1011	Cálculo Integral	8	4	Cálculo Integral	C0104003
F1014	Álgebra Lineal	8	4	Álgebra Lineal	C0104004
F1016	Probabilidad y Estadística	6	4	Probabilidad y Estadística	C0104005
F1015	Lenguaje de Programación	6	4	Lenguaje de Programación	C0104006
F1020	Métodos Numéricos	6	4	Métodos Numéricos	C0104007
F1017	Física General	8	5	Física General	C0104008
F1019	Dibujo Asistido por Computadora	6	4	Dibujo Asistido por Computadora	C0104010
F1211	Matemáticas	8	5	Matemáticas	C0104060
F1018	Química General y Laboratorio	8	5	Química General	C0104061
F1021	Estática	8	4	Estática	C0104062



F1012	Ecuaciones Diferenciales	8	5	Ecuaciones Diferenciales	C0104065
F1213	Principios de Termodinámica	6	3	Principios de Termodinámica	C0104171
F1210	Dibujo Constructivo	6	4	Dibujo Constructivo	C0104172
F1214	Mecánica de Materiales	8	4	Mecánica de Materiales	C0104173
F1231	Hidráulica Básica y Laboratorio	8	5	Hidráulica Básica	C0104174
F1234	Hidrología	8	4	Hidrología	C0104175
F1232	Hidráulica de Tuberías y Laboratorio	6	5	Hidráulica de Tuberías	C0104176
F1233	Hidráulica de Canales y Laboratorio	8	5	Hidráulica de Canales	C0104177
F1223	Geología	6	4	Geología	C0104179
F1224	Comportamiento de Suelos y Laboratorio	8	6	Comportamiento de Suelos	C0104180
F1225	Geotecnia Teórica	8	4	Geotecnia Teórica	C0104181
F1226	Geotecnia Aplicada	8	4	Geotecnia Aplicada	C0104182
F1227	Topografía Básica	8	6	Topografía Básica	C0104183
F1228	Topografía Aplicada	8	6	Topografía Aplicada	C0104184
F1229	Vías Terrestres	8	6	Vías Terrestres	C0104185
F1245	Ingeniería de Tránsito	8	4	Ingeniería de Tránsito	C0104186
F1218	Administración de Obras de Ingeniería	8	4	Administración de Obras de Ingeniería	C0104187
F1215	Análisis Estructural	8	4	Análisis Elemental de Estructuras	C0104192
F1217	Diseño de Estructuras de Acero	6	4	Diseño de Estructuras de Acero	C0104194
F1216	Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado	8	4	Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado	C0104195
F1247	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado	8	4	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado	C0104196
F1239	Maquinaria y Equipo de Construcción Pesada	8	4	Maquinaria y Equipo de Construcción Pesada	C0104197
F1220	Tecnología del Concreto	8	4	Tecnología del Concreto	C0104198
F1212	Fundamentos de Electricidad y Magnetismo	4	3	Fundamentos de Electricidad y Magnetismo	C0104221



10.3 Límites de tiempo para realización de los estudios y créditos mínimo y máximo por ciclo escolar

El periodo mínimo para cursar el Plan de Estudios será de cuatro años y el máximo será de 7 años. Los créditos mínimos para un ciclo escolar serán de 18 y el máximo de 32. Además, los estudiantes tienen la opción de cursar ciclos cortos. Para una mejor comprensión de los límites de tiempo en que se puede cursar la Licenciatura en Ingeniería Civil deberán conservarse las trayectorias escolares propuestas donde se han considerado criterios académicos como la seriación explícita e implícita.

10.4 Ciclos largos y cortos

Un año escolar se cursará en dos ciclos largos de 16 semanas cada uno. Dado el Modelo Flexible de la universidad que permite cursar la carrera en un mínimo de cuatro años y en un máximo de siete, existe la posibilidad de cursar ciclos cortos de cuatro a seis a semanas de duración. Las asignaturas que se podrán ofertar en ciclos cortos se presentan en la tabla 18.

Tabla 18 Asignaturas para Ciclo Corto

ÁREA	ASIGNATURA	CREDITOS
GENERAL	Filosofía y Ética Profesional	4
	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	4
	Comunicación Oral y Escrita	4
	Habilidades del Pensamiento	5
	Tecnologías de la Información y Comunicación	4
	Cálculo Diferencial	4
	Cálculo Vectorial	5
	Cálculo Integral	4
	Álgebra Lineal	4
	Física General	5



	Matemáticas	5
	Química General	5
	Ecuaciones Diferenciales	5
	Fundamentos de Electricidad y Magnetismo	3
	Principios de Termodinámica	3
SUSTANTIVA PROFESIONAL	Estática	4
	Mecánica de Materiales	4
	Hidrología	4
	Hidráulica Fluvial	4
	Geología	4
	Hidráulica de Canales	5
	Geotecnia Teórica	4
	Ingeniería de Tránsito	4
	Administración de Obras de Ingeniería Civil	4
	Instalaciones en Edificación	4
	Programación y Control de Obras	4
	Presupuestos de Obras	4
	Legislación y Concursos de Obras	4
	Análisis Elemental de Estructuras	4
	Métodos de Análisis Estructural	4
INTEGRAL PROFESIONAL	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado	4
	Tratamiento de Aguas Residuales	4
	Obras Hidráulicas	4
	Análisis Estructural por Viento y por Sismos	4
	Diseño Estructural Asistido por Computadora	4
	Estructuras de Mampostería para Vivienda	4
	Maquinaria y Equipo de Construcción Pesada	4
	Supervisión y Control de Obras	4
	Evaluación de Proyectos	4



	Investigación de Operaciones	4
	Ingeniería Económica	4
	Temas Selectos de Geotecnia	4
	Fundamentos de Mecánica del Medio Continuo	4
	Pavimentos	4
TRANSVERSAL	Seminario de Tesis	4
	Recursos y Necesidades de México	4
	Administración de la Calidad	4
	Técnicas Administrativas	4
	Planeación Estratégica	4
	Relaciones Humanas	4
	Creatividad Empresarial	4

10.5 Examen de Competencia, a Título de Suficiencia y Extraordinarios

En el Modelo Educativo de la Universidad y con el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil diseñado bajo el enfoque curricular de competencias es importante otorgar la posibilidad de que el estudiante acredite sus competencias o conocimientos a través de distintas opciones.

Para presentar exámenes de Competencia, Título de Suficiencia y Extraordinarios se apegará a lo dispuesto en el Reglamento Escolar Vigente.



10.6 Movilidad Estudiantil

DIRECCIÓN

El alumno tendrá el derecho de cursar cualquier asignatura teórica o práctica, de acuerdo con lo que indica el Reglamento Escolar Vigente.

- Interdivisional, el alumno podrá cursar las cinco asignaturas institucionales (Comunicación Oral y Escrita, Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente,

Habilidades del Pensamiento, Filosofía y Ética Profesional y Tecnologías de la Información y Comunicación) de la estructura programática y curricular compatible en cualquier División Académica de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

- Interinstitucional, el alumno podrá cursar toda asignatura teórica y práctica en cualquier Universidad, local, regional, nacional e internacional cuya equivalencia estructural programática y curricular sea similar, análoga o igual al Plan de Estudio correspondiente. Bajo los lineamientos establecidos en la convocatoria correspondiente.

10.7 Servicio Social y Práctica Profesional

Dentro del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil, la Práctica Profesional y el Servicio Social son momentos relevantes de la formación integral de los estudiantes. Por lo tanto, deberán cumplir con la realización de la Práctica Profesional y Servicio Social tal como lo establezca el Reglamento Escolar vigente.

10.8 Otros requisitos de egreso

El alumno deberá presentar un documento institucional que acredite los conocimientos correspondientes a 4 niveles de idioma inglés, del Centro de Lenguas Extranjeras (CELE) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



DIRECCIÓN

Programas de Estudio

Se elaboraron de acuerdo al *Lineamiento para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario* e indicaciones proporcionadas por la Dirección de Fortalecimiento Académico.

En el Anexo Programa de Asignatura, se adjunta el Programa de Estudio de la asignatura Geología, que forma parte del Plan de Estudios de la Licenciatura de Ingeniería Civil.



11. EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

De acuerdo con lo establecido en el Lineamiento para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario (2016); los Planes de Estudios requieren en su diseño la identificación de los aspectos a los cuales se les dará seguimiento, con fines de evaluación y de actualización. Por lo tanto, en este apartado se presenta una conceptualización de la operatividad de un Plan de Estudios, en términos de lo que se denomina gestión curricular, así como los elementos a considerar como parte de una evaluación externa e interna; y finalmente se mencionan las instancias participantes en el proceso de evaluación del Plan de Estudios.

Gestión Curricular

La gestión curricular se entiende como la capacidad para organizar el proyecto educativo, académico, curricular y pedagógico de la institución, en el marco de una oferta de estudios, donde se ha explicitado, el objetivo, el perfil de egreso y la malla curricular la cual contiene las asignaturas cuyos Programas de Estudios se concretarán en las aulas a fin de lograr el desarrollo de las competencias que demanda la formación integral de un egresado del nivel de Licenciatura.

El término gestión proviene del desarrollo teórico de la administración de las empresas, y supera al de administración porque reconoce la complejidad de la organización y la analiza en una perspectiva holística y sistémica.



DIRECCIÓN

La gestión no se refiere a la administración, sino al conjunto de acuerdos colegiados de la planta docente sobre tres aspectos: la formación integral del estudiante que según el modelo educativo de la UJAT es intelectual, profesional, humana y social; el desarrollo y evaluación de las competencias genéricas y específicas; y sobre el aprendizaje significativo. Lo anterior, en el marco de lo establecido en el Plan de Estudios.

La tensión o contradicción entre el diseño curricular y el Plan de Estudios contra la operación o instrumentación, pone en evidencia las diferencias entre el currículum formal y el real, entre el escrito y el vivido. Diferencias que son resueltas a través de la gestión curricular, entendida como la capacidad de organización de la operatividad del Plan de Estudios.

Respecto de la gestión curricular, el papel de los directivos académicos es determinante, porque tienen como responsabilidad central la calidad de la educación o la formación de los estudiantes. En ello, también son responsables todos los profesores que componen la planta docente. La formación integral no la pueden lograr los docentes de manera aislada o individualmente, de allí la importancia del trabajo en equipo, de la organización y el funcionamiento de la institución en las instancias académicas previstas, como es el caso de las academias.

En resumen, la gestión curricular es el proceso que garantiza la mejora continua, el avance permanente hacia la calidad de la educación, la cual se concreta a través de la formación del estudiante, con el logro de las competencias establecidas en el perfil de egreso.

Sin duda, la conceptualización de la gestión curricular implica que después del diseño, ya en el proceso de instrumentación del Plan de Estudios, en la dimensión del “currículum vivido”, se considere un sistema de aseguramiento de la calidad, a partir del seguimiento y evaluación de cada uno de los procesos instrumentados.



DIRECCIÓN

El seguimiento y evaluación del Plan de Estudios es un proceso permanente y sistemático de recopilación y análisis de información de la realidad educativa de la institución, para valorarla y contrastarla con lo establecido en el currículum formal o escrito. “No sólo es un ejercicio de medición de resultados o determinación del nivel de cumplimiento de los objetivos, sino una tarea de descubrimiento, de acercamiento a una realidad para conocerla, entenderla y reorientarla hacia niveles más altos de calidad” (Cuevas, 2003).

La evaluación es uno de los aspectos más conflictivos y complejos del planteamiento y desarrollo curricular. Lo es porque implica estudiar y reflexionar acerca de la evaluación de todas las prácticas pedagógicas que tienen lugar en la institución; y, por lo tanto, involucra y compromete a todos sus integrantes y a las condiciones contextuales (Brovelli, 2001).

Por ello, el proceso de evaluación curricular consiste en instrumentar estrategias para reconocer, registrar e identificar las formas en que se lleva a cabo el currículum; y concretamente el Plan de Estudios, con el fin de emitir juicios de valor al respecto. Se trata de construir puentes entre currículum prescrito y el currículum en acción; de mejorar las prácticas en el sentido de las intenciones formativas de la institución (Cuevas, 2003). Lo anterior, a partir de lo establecido en la misión y visión de la UJAT; y concretamente del Modelo Educativo que establece la flexibilidad curricular, la formación integral y centrada en el aprendizaje, como sus ejes rectores.

Evaluación Externa

La evaluación externa tiene el propósito de analizar información sobre el Plan de Estudios a partir de organismos o actores externos a la Universidad y que de manera directa o indirecta proporcionan información susceptible de ser usada en la mejora continua del proceso de formación de los estudiantes.

Las políticas educativas de la educación superior, referentes a la evaluación de las Instituciones y de los Programas Educativos, han constituido comités y organismos los cuales a través de diversas categorías e indicadores dan cuenta del nivel de calidad del Programa Educativo. Ellos serán una de las fuentes para la evaluación externa de los Planes de Estudios; además de la opinión de los empleadores y egresados. Los primeros porque desde las características del mercado laboral pueden valorar el nivel de competencias profesionales alcanzadas. Los segundos, los egresados, están en la posibilidad de aportar información sobre su propio proceso formativo.



Por lo anterior, la evaluación externa del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil, se realizará a partir de la información y análisis que se realice de las siguientes instancias:

- Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).
- Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES).
- Empleadores.
- Egresados.

Los CIEES y la COPAES tienen sus propios mecanismos, instrumentos y periodicidad de aplicación con lo cual se obtendrá la evaluación externa del Plan de Estudios. Para los empleadores y egresados se diseñarán encuestas de carácter específico.

Sin duda, los organismos acreditadores, en sus procesos de evaluación de programas educativos, tienden a ser formales, dado los instrumentos y evidencias que se tienen que presentar, pero también son participativos. La evaluación con fines de acreditación comparte algunos supuestos o elementos con la evaluación interna (Díaz Barriga, 2005), que se presenta a continuación, aunque las diferencias radican en la conceptualización y propuesta técnica de los tipos de evaluación.

Evaluación Interna

La evaluación interna del Plan de Estudios tiene el propósito de generar juicios de valor a partir de información cuantitativa o cualitativa obtenida de manera ex profeso respecto de la operatividad del PE. La instrumentación del Plan de Estudios se objetiviza a partir de la presencia de los estudiantes en los momentos de ingreso, permanencia y egreso, los cuales constituyen lo que se ha denominado trayectoria académica. En la Figura 5 se presenta un esquema referente a los dos tipos de evaluación, interna y externa.



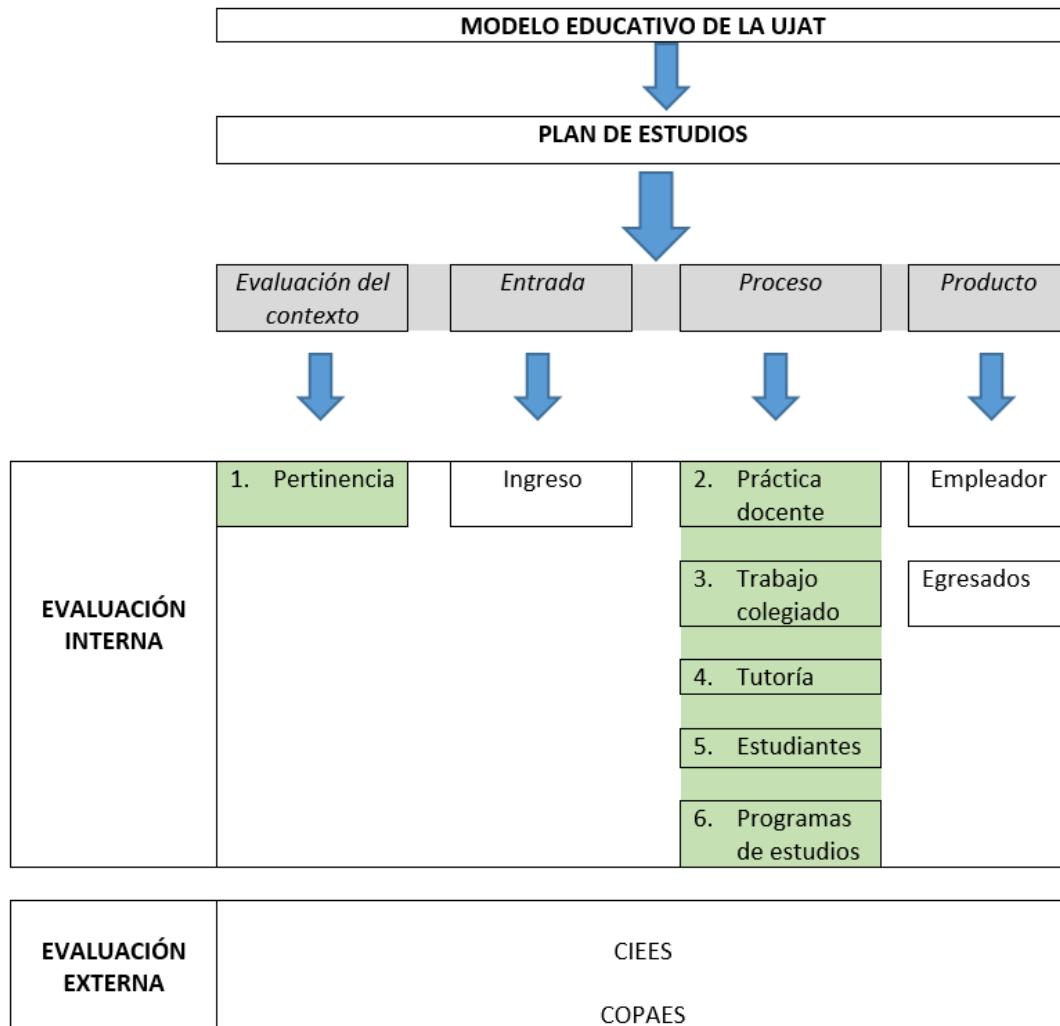


Figura 5 Elementos de la evaluación interna y externa del Plan de Estudios.



“Comenzar a pensar en la evaluación curricular no es más que pensar en uno de los aspectos propios del currículum concebido como proceso, como proyecto a realizar en la práctica en determinadas condiciones, ya sean estas contextuales más globales e institucionales particulares. Esto nos lleva a proponer la evaluación curricular como continua y situada, de modo tal que permita abordar al currículum en su dinamismo propio, atendiendo sus aspectos cambiantes y a sus múltiples adaptaciones a los diferentes contextos” (Brovelli, 2001).

Para la evaluación interna del Plan de Estudios existen diversas propuestas, con categorías e indicadores, como las identificadas por Díaz Barriga (2005), a partir de las cuales, para el caso de la UJAT, se han identificado seis categorías (ver Tabla 19), las cuales se describen con los instrumentos susceptibles de ser diseñados para obtener la información de cada uno de ellos.

Tabla 19 Indicadores para la Evaluación Interna del Plan de Estudios

Categorías	Descripción	Instrumentos
Pertinencia	Es el análisis del entorno local-regional, nacional e internacional de la profesión. Las interacciones entre la oferta y la demanda. Las características del mercado laboral y su impacto en los objetivos, perfil de egreso y líneas formativas o curriculares.	Encuestas
Práctica docente	Abarca el proceso de formación disciplinar y docente de los profesores, su participación en el aula como responsable de promover el desarrollo de competencias. Los ejes de centrado en el aprendizaje y la formación integral planteada en el Modelo Educativo serán centrales.	Cuestionarios de evaluación docente
Trabajo colegiado	Se refiere a la valoración del momento de encuentro de los docentes, con el fin de analizar el logro del perfil de egreso, de la participación de los docentes en los trabajos de academias que generan productos concretos; o en la realización de proyectos formativos con los estudiantes de manera multi o interdisciplinaria.	Portafolio de evidencias
Tutoría	En virtud de lo central de esta función docente para la instrumentación del Plan de Estudios, sobre todo en lo referente a la flexibilidad curricular, en la	Encuestas



	dimensión administrativa y académica, el seguimiento y evaluación son claves en el logro de las competencias establecidas en el perfil de egreso.	
Estudiantes	Analiza la trayectoria académica de los estudiantes a través de indicadores tales como: aprovechamiento escolar, reprobación, deserción, eficiencia terminal, titulación. La trayectoria académica de los estudiantes comprende los momentos de ingreso, permanencia y egreso.	Matriz de datos estadísticos Escalas de autoevaluación
Programas de Estudios	Evalúa el diseño de los Programas de Estudios y su instrumentación, por parte de los docentes y de los estudiantes. El epicentro de los Programas de Estudios son las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso.	Encuestas Rúbricas para evidencias de desempeño

La parte central de la gestión curricular la conforma la instrumentación del Plan de Estudios, donde la evaluación interna se realizará con la intención de promover el desarrollo institucional, académico y curricular. Es decir, la evaluación interna no se concibe como la recolección de información para tomar decisiones en el futuro, cuando se realice una nueva actualización del Plan de Estudios, sino para lograr la calidad de la educación, construir procesos de mejora continua. Por ello, los momentos de evaluación interna del Plan de Estudios serán los de inicio, desarrollo y término de cada periodo escolar.



DIRECCIÓN

Se trata de conformar un itinerario donde se evalúa cada periodo escolar para dar pauta a la planeación del siguiente, conformando círculos virtuosos hacia la calidad. En cada semestre se evalúa el funcionamiento académico, para diseñar estrategias de mejora, con la intervención de los directivos, las academias, los docentes y los estudiantes. Esta evaluación interna se realiza para conocer cómo se han desarrollado los Programas de Estudios, el desarrollo de las competencias del estudiante y las

competencias de los docentes. En la Figura 6 se esquematizan los aspectos centrales de la evaluación del Plan de Estudios.

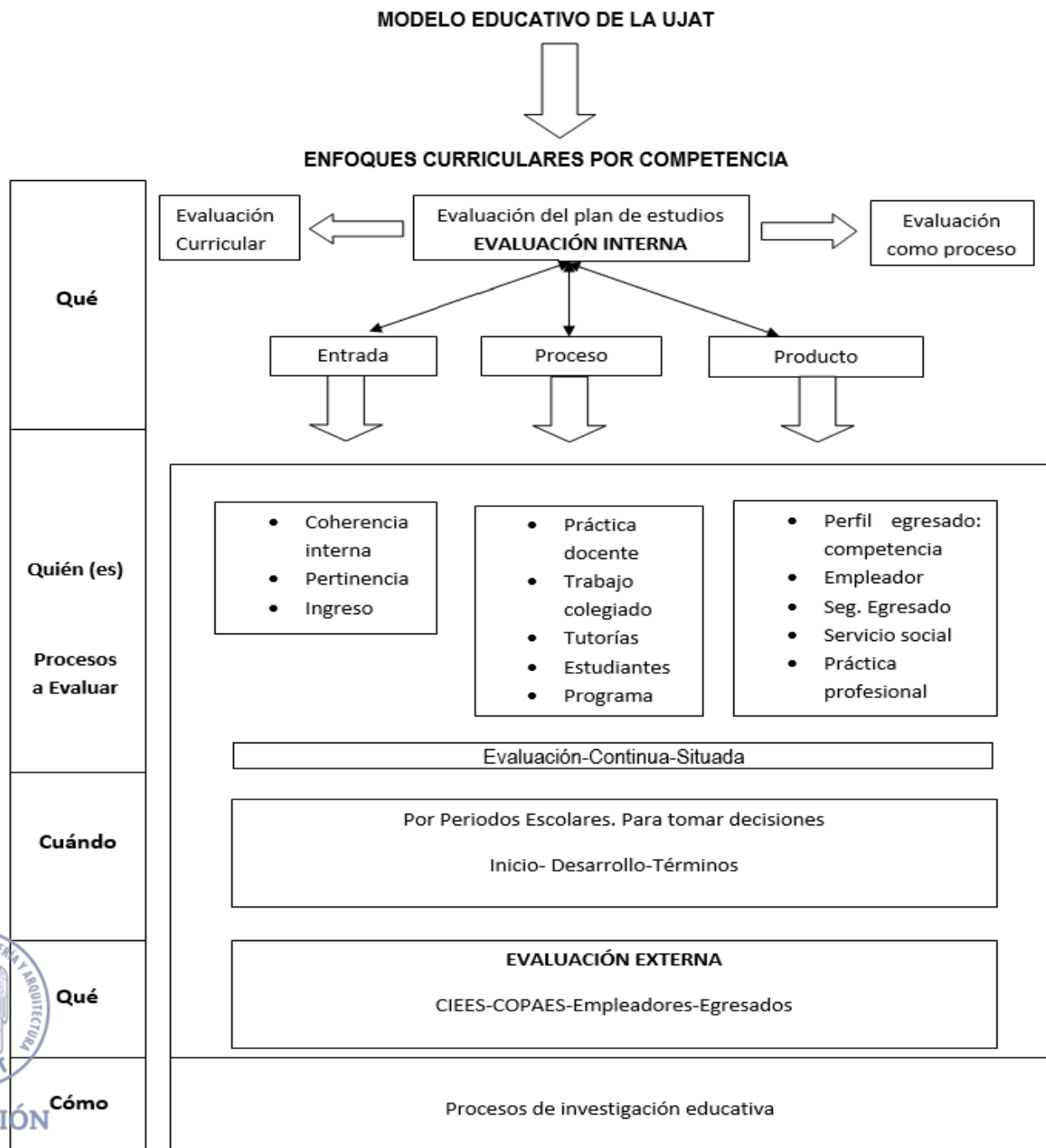


Figura 6 Aspectos Centrales de la Evaluación del Plan de Estudios

Recapitulando, en todo el proceso de reestructuración del Plan de Estudios se identificaron las problemáticas cotidianas propias de su instrumentación, de la

operación, las cuales sirvieron de base para la toma de decisiones en el diseño, pero también para la formulación de la propuesta de evaluación que aquí se ha presentado con la finalidad, no sólo de recabar información con fines de una futura actualización, sino en términos de un seguimiento continuo, de un aseguramiento de la calidad, para que la diferencia entre el currículum escrito y el vivido sea a favor de los estudiantes, del logro de lo establecido en el perfil de egreso, es decir, de su formación integral.

Instancias Participantes

Conforme a la normatividad establecida en la UJAT, es la Comisión de Evaluación Curricular la responsable de la evaluación de los Planes y Programas de Estudio, cuya finalidad será la obtención de información del desarrollo del Plan y Programas de Estudios para la toma de decisiones, en el marco del Modelo Educativo.

Dicha Comisión estará integrada por:

- Director(a) de División Académica
- Coordinador (a) de Docencia
- Coordinador (a) de Programa Educativo de Licenciatura o Técnico Superior Universitario
- Tres profesores(as) que integran la Comisión de Planes y Programas por Programa Educativo.
- Un representante de la Dirección de Fortalecimiento Académico
- Un representante de la Dirección de Servicios Escolares
- Un representante de la Dirección de Educación a Distancia
- Un representante de la Dirección de Servicios Estudiantiles



DIRECCIÓN

Las funciones que deberá cumplir la Comisión de Evaluación Curricular son las siguientes:

- Analizar la pertinencia del Plan de Estudios, en la lógica de valorar su impacto en la solución de la problemática del entorno social identificado.

- Evaluar los elementos curriculares del Plan de Estudios a partir del diseño de un proceso de seguimiento a su instrumentación.
- Señalar oportunamente modificaciones que sólo requieren la autorización por parte de la Comisión Curricular y el Consejo Divisional en su caso.

Sin duda, se coincide con Brovelli (2001) cuando plantea que evaluar el currículum desde una perspectiva global como la que aquí se ha propuesto, es una tarea compleja que implica no sólo hacerlo desde sus aspectos explícitos, sino también en lo referente a los supuestos que fundamentan el Plan de Estudios.



DIRECCIÓN

REFERENCIAS

1. Alianza para la Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México, AC [FIIDEM] (2014). Estudio de la demanda de las carreras de ingeniería y de mejores prácticas internacionales sobre vinculación para la formación. Recuperado de: http://www.alianzaifiidem.org/pdfs/Analisis_Ejecutivo_Estudio_de_Pertinencia_y_de_Vinculacion.pdf
2. Academia Mexicana de Ingeniería [AIM] (2012). Panorama de la ingeniería en México y el Mundo. Recuperado de: http://www.ai.org.mx/ai/images/sitio/edodelarte/2012/25._panorama_de_la_ingeneria.pdf
3. ASCE (2010) American Society of Civil Engineers. La visión para la ingeniería civil 2025. Recuperado de: http://www.asce.org/uploadedFiles/About_Civil_Engineering/Content_Pieces/vision2025-espanol.pdf
4. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES] (2007). Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos SATCA. Recuperado de: <http://www.uacj.mx/sa/ie/Documents/SATCA/SATCAExtenso.pdf>
5. Cano, M.A (2008) La evaluación por competencias en la educación superior. Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado. Vol. 12 No.3 Recuperado de: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev123COL1.pdf>
6. Colegio de Ingenieros Civiles de México [CICM] (2013). Programa Nacional de Infraestructura 2013-2019. Recuperado de: http://www.asicma.com/AsicmaNewsletter26/propuesta_programa_mex.pdf
7. Consejo de Asociaciones Profesionales de Ingenieros Civiles de los Países de lengua oficial portuguesa y Castellana (2015). Declaración de Praia 6º Encuentro de Asociaciones Profesionales de Ingenieros Civiles de los Países de Lengua Oficial Portuguesa y Castellana 2015. Recuperado de: http://www.cicpc-civil.org/ficheiros/uploads/declaracao_praia_ESP.pdf



8. Galvis, R.V (2007). De un perfil docente tradicional a un perfil docente basado en competencias. Acción Pedagógica. No. 16 pp. 48-57. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2968589>
9. Gobierno del Estado de Tabasco. Plan de Desarrollo Estatal 2013-2018. Recuperado el 20 de octubre de 2015 de: <http://www.tabasco.gob.mx/content/plan-estatal-de-desarrollo-2013-2018>
10. Gobierno de la República. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Enrique Peña Nieto. Presidente de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado el 20 octubre 20 de 2015 de <http://pnd.gob.mx/>
11. Gobierno de la República. Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018.
12. INEGI (2015) Anuario Estadístico y Geográfico de Tabasco 2015. Recuperado de: http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/TAB_ANUARIO_PDF15.pdf
13. Max-Neef, M., Elizalde, A., y Hopenhayn, M. (2010). Desarrollo a escala humana. Opciones para el futuro. Recuperado de <http://habitat.aq.upm.es/deh/>
14. OCDE (2015) Políticas Prioritarias para fomentar las habilidades y conocimientos de los mexicanos para la productividad y la innovación. Serie Mejores Políticas México. Recuperado de: <https://www.oecd.org/mexico/mexico-politicas-prioritarias-para-fomentar-las-habilidades-y-conocimientos-de-los-Mexicanos.pdf>
15. Palacio, C.A. (2013) Tendencias y desafíos en la formación de ingenieros civiles. Ingeniería y Sociedad No. 6. Recuperado de: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/ingeso/article/view/16538/14346>
16. Secretaría de Educación Pública (2013). Programa Sectorial de Educación 2013-2018. México: autor. Recuperado de: http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018_WEB.pdf
17. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental [SERNAPAM] (2014). Programa Sectorial: Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental 2013-2018. Tabasco, México.



DIRECCIÓN

18. UNESCO (2016) Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016. Agua y Empleo. Recuperado de: <http://www.unwater.org>
19. UNESCO (1997) La educación encierra un tesoro.
20. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [UJAT], (2015). Metodología para el Proceso de Reestructuración Curricular 2015. Secretaría de Servicios Académicos. Dirección de Fortalecimiento Académico.
21. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [UJAT], (2015). Modelo Educativo. Recuperado de: http://www.archivos.ujat.mx/abogado_gral/legislacion_univ2012/MODELO%20EDUCATIVO.pdf
22. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Plan de Desarrollo Institucional 2016-2020 Colección Justo Sierra. Recuperado de: http://www.archivos.ujat.mx/2016/rectoria/PDI_FINAL2020.pdf
23. UNESCO (2010) Issues, Challenges and Opportunities for Development. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001897/189753e.pdf>
24. Jacinto, A.C y Ledesma, A. (2016) Thermo-hydro-mechanical analysis of a full-scale heating test. Environmental Geotechnics. ICE Virtual. Library. DOI: <http://dx.doi.org/10.1680/jenge.15.00049>
25. Kumar, A. J . & Sivapullaiah, P.V (2016) Role of gypsum on microstructure and strength of soil. Environmental Geotechnics. Volumen 3 Issue 2, pp. 78-89. DOI: <http://dx.doi.org/10.1680/envgeo.13.00084>



DIRECCIÓN

ANEXOS

Comparativo de Perfiles de Egreso

Tabla 20 Análisis Comparativo del Perfiles de Egreso

INSTITUCIÓN	ÁMBITO	OBJETIVOS
Universidad de Salamanca en España	Internacional	Capacitación científico-técnica para el ejercicio del ingeniero civil. Comprensión y aplicación de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal de la obra pública. Capacidad para la planificación territorial, mantenimiento y conservación y aprovechamiento de los recursos hidráulicos y energéticos, así mismo realizar estudios para diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas. Conocimiento para la aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral. Capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general. Conocimiento y capacidad para dar una respuesta eficiente y eficaz a la accesibilidad universal de las personas que la Sociedad demanda.
Universidad Nacional Autónoma de México	Nacional	Formar egresados de ingeniería civil con conocimientos generalistas para el buen ejercicio de la profesión, estimulados y orientados a la realización de estudios de especialización, maestría o doctorado. Preparar estudiantes con las siguientes características: Conocimientos: Matemáticas, física y química; ciencias sociales y humanidades; específicos de las áreas



		correspondientes a ingeniería civil; y otros de carácter complementario. Habilidades para: planear, organizar y realizar acciones que generen y mejoren obras de infraestructura, asimilar o desarrollar nuevas tecnologías, y comprender textos en una lengua extranjera. Actitudes de: liderazgo, servicio a la comunidad y a su país, trabajo en equipo inter y multidisciplinario y autoaprendizaje continuo, así como de trabajo en un mundo globalizado. Contribuir a la formación integral de los egresados para que posean una elevada conciencia social y estén comprometidos con su medio. Proporcionar a los estudiantes un ambiente adecuado de estudio que incluya una infraestructura funcional. Fomentar en los estudiantes la creatividad, el interés por la ciencia, la cultura y los valores humanos, para contribuir al desarrollo del país como egresados de la UNAM.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Nacional	Gestionar, diseñar y construir obras de Ingeniería Civil, desde la formulación del proyecto hasta la conclusión de la obra, optimizando el manejo de recursos, considerando el cuidado del medio ambiente, las disposiciones legales, la normativa vigente y la ética profesional.
Universidad Autónoma de Yucatán	Regional	Formar profesionistas competentes para realizar sistemas de infraestructura civil, que propicien mejores niveles de bienestar para la sociedad, en los que se podrán hacer cargo de las etapas de planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento, en un marco de responsabilidad ecológica y social, de visión de futuro y con un profundo sentido de servicio.



Instituto Tecnológico de Villahermosa	Local	Formar Ingenieros Civiles de manera integral, con visión humana, analítica, creativa, y emprendedora, capaces de identificar y resolver problemas con eficiencia, eficacia y pertinencia, mediante la planeación, diseño, construcción, operación y conservación de obras de infraestructura, en el marco de la globalización, la sustentabilidad y la calidad, contribuyendo al desarrollo de la sociedad.
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco		Formar profesionistas en el campo de la Ingeniería Civil para la planeación, análisis, diseño, construcción, operación, mantenimiento, rehabilitación y administración de obras de infraestructura, con una formación socio-humanística que le permita integrarse y coadyuvar profesionalmente en el desarrollo de la sociedad en la cual está inmerso.
Universidad de Salamanca en España	Internacional	El egresado es un profesional con conocimientos que le permiten planear, diseñar, asesorar, construir, dirigir y mantener obras en los campos de la Ingeniería Civil y del desarrollo urbano, aprovechando al máximo los recursos y las nuevas tecnologías, dentro de un riguroso respecto por el medio ambiente.
INSTITUCIÓN	ÁMBITO	CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS
Universidad Nacional Autónoma de México	Nacional	Conocimientos Solidez suficiente en las ciencias básicas, para aplicarlas a las diferentes disciplinas de la Ingeniería Civil. Comprensión de textos técnicos y preferentemente el inglés. Conocimientos básicos de estructuras, geotecnia, hidráulica, construcción, Sanitaria, ambiental, sistemas, planeación, transportes, materiales de construcción, administración y gestión de



		proyectos, informática y tecnología de la información, así como de los procesos químicos y biológicos. Conoce la sociedad donde se va a desarrollar, así como sus recursos y necesidades. Habilidades y Aptitudes Visión para planificar, organizar y realizar acciones para generar y mejorar las obras de infraestructura. Creatividad y destreza para dar solución a problemas concretos de Ingeniería Civil. Capacidad para desarrollar las nuevas tecnologías necesarias para las disciplinas de la Ingeniería Civil, y para diseñar, conducir y evaluar experimentos que permitan optimizarlas. Comunicación oral y escrita adecuada en nuestra lengua y en el idioma inglés. Capacidad de análisis y síntesis de información disponible mediante ideas creativas e innovadoras y observar los fenómenos físicos de la naturaleza, identificando su posible efecto. Habilidad para evaluar los impactos ambientales de los proyectos en los que participa. Capacidad para aprovechar los recursos naturales sin descuidar las medidas de protección ambiental e integrar, coordinar y organizar grupos de trabajo multidisciplinario, interdisciplinario y de especialistas. Sensibilidad para tener una percepción activa del mercado de trabajo, así como una actitud propositiva. Actitudes Vincularse con otros colegas en beneficio de la comunidad. Constante actualización.
--	--	--



		Capacitarse para educar e instruir a sus subordinados. Colaborar ampliamente para lograr la participación interdisciplinaria y multidisciplinaria de los grupos de trabajo. Identificar su responsabilidad y compromiso social en el marco moral y ético de sus acciones. Atender conflictos para conciliar acuerdos que permitan mantener la confianza
Instituto Politécnico Nacional	Nacional	Conocimientos Sólida formación en ciencias básicas, como son: matemáticas, física y química; en ciencias de la Ingeniería, tales como: estructuras, hidráulica, mecánica de suelos, ingeniería de sistemas, ingeniería sanitaria, vías terrestres y construcción, así como el uso y operación de herramientas computacionales correspondientes a éstas áreas de conocimiento. Formación firme en las áreas de ciencias sociales y administrativas para su buen desempeño, permitiéndole así dar solución y ejecución de la infraestructura que demanda el país. Habilidades Ingenio, destreza, observación, iniciativa, disciplina, don de mando, creatividad; así como capacidad de análisis y síntesis. Actitudes y Valores Trabajo en equipo, Ética profesional, motivación para actualizarse responsabilidad, compromiso social y tolerancia.



Universidad Autónoma de Nuevo León	Nacional	Aprendizaje autónomo y continuo aunado a la práctica de la reflexión ética y ejercicio de los valores. Empleo de diversos lenguajes: lógico, formal, matemático, verbal y no verbal. Uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación. Comunicación presencial y a distancia, de manera apropiada, en diferentes idiomas y contextos nacionales e internacionales, y en sus niveles científico-técnicos específicos y culturales generales. Efectuar observaciones y experimentos, registrar datos, hacer mediciones y cálculos; y adquirir dominio de técnicas y procedimientos relativos al manejo apropiado, especializado y seguro de materiales, aparatos, instrumentos y maquinaria. Planear, diseñar, construir, operar, mantener y solucionar problemas relacionados con obras de desarrollo urbano, industrial, habitacional y de infraestructura, optimizando los recursos y la conservación del medio ambiente. Interactuar en equipos inter, multi y transdisciplinarios para plantear y solucionar problemas, en el ámbito nacional e internacional de los sectores productivos, sociales y de servicios. Ser agente de cambio, líder emprendedor con atributos de ética, calidad, crítica, creatividad e innovación. Desarrollo de actitudes de servicio, compromiso cívico, participación ciudadana, aprecio por las culturas nacional y universal, y la conservación y protección del medio ambiente natural.
---	-----------------	--



		Aplicación de la mejora continua de la calidad de los elementos teóricos y prácticos de la profesión, mediante estudios de post-grado y educación continua.
Universidad de Guadalajara	Nacional	Conocimientos Conocimientos de física, matemáticas y química. Conocimientos básicos de estructuras, geotecnia, hidráulica, construcción, sanitaria, sistemas y transportes. Conocimientos de computación y comunicación gráfica. Conocimientos generales de administración. Conocer la sociedad sus recursos y necesidades. Habilidades Ser capaz de aplicar los conocimientos de las ciencias básicas y de la Ingeniería Civil a la solución integral de problemas concretos. Capacidad con la planeación, diseño y realización de la construcción, operación y mantenimiento de obras: Habitacionales, Urbanas, Industriales e Infraestructura. Capacidad de observar, interpretar y modelar los fenómenos físicos de la naturaleza. Capaz de crear, innovar, asimilar y adaptar tecnologías. Habilidad para operar equipo de cómputo, así como manejar e interpretar los paquetes computacionales. Capaz de comunicarse y concretar el desarrollo de proyectos específicos, así como organizar y administrar, evaluar, presupuestar y supervisar. Capacidad de interactuar con grupos de especialistas en distintas ramas. Actitudes Atender los problemas desde una visión inclusiva de la problemática global de los fenómenos sociales.



		Buscar la optimización de uso de los recursos tanto humanos como materiales. Tener espíritu de servicio para la sociedad. Tener y ejercer la profesión con la actitud de respetar los valores, costumbres y tradiciones de las comunidades afectadas atendiendo a los principios y valores éticos obligando a la prioridad y honestidad. Tener una actitud de respeto por los derechos que implica la dignidad de la condición humana. Asumir prácticamente la necesidad de actualización.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Nacional	Conocimientos Tener los conocimientos de física, matemáticas, química, estructuras, geotecnia, hidráulica, construcción, sanitaria, sistemas, transportes computación, comunicación gráfica, administración y evaluación de proyectos para su uso eficaz en la solución de problemas. Habilidades Ser capaz de aplicar los conocimientos de las ciencias básicas y de la Ingeniería Civil a la solución general de problemas concretos identificados con la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de obras de diverso tipo, así mismo crear, innovar, asimilar y adaptar las nuevas tecnologías. Tener la habilidad para programar y operar equipo de cómputo, así como prever y controlar los impactos ecológicos, sociales y económicos de los proyectos. Tener la capacidad de expresarse correctamente en forma oral, escrita y gráfica, así como en una lengua extranjera. Atenderá los problemas de la ingeniería desde una visión de la problemática global de los fenómenos sociales.



		Buscará la optimización del uso de los recursos humanos como materiales. Manifestará espíritu de servicio para la sociedad. Respetará los valores y costumbres de las comunidades afectadas por las obras, así como los derechos que implica la dignidad de la condición humana. Asumirá prácticamente la necesidad de una constante actualización. Respetará el ambiente.
Universidad Autónoma de Yucatán	Regional	Conocimientos Matemáticas, física y química. Instrumentos de trazo, medición y computación. El comportamiento estático y dinámico del agua en la naturaleza y obras artificiales así como mecánico de estructuras de concreto, acero y suelos. Las características y propiedades de equipos, materiales utilizados en el diseño y la construcción de obras civiles. Los procedimientos constructivos, técnicas de administración y supervisión utilizados en obras civiles. Leyes, reglamentos y normas técnicas relacionadas con las obras civiles y su impacto ambiental. Planeación, desarrollo y desempeño de las organizaciones. La problemática económica, política y social, nacional y regional. Los valores sociales y culturales actuales. Habilidades Operar programas de cómputo para la solución de problemas de Ingeniería Civil. Emplear la metodología científica



		Describir los fenómenos físicos mediante modelos matemáticos. Ubicar horizontal y verticalmente elementos de obras civiles. Representar gráficamente los diversos elementos que integran los sistemas de infraestructura civil. Identificar y cuantificar los componentes básicos de problemas relacionados con las estructuras, la hidráulica, la geotecnia, las vías terrestres y la construcción. Diseñar los elementos de los sistemas de infraestructura civil. Organizar equipos de trabajo para la construcción, operación y mantenimiento de sistemas de infraestructura civil. Emitir juicios sobre estudios y proyectos de Ingeniería Civil, fundamentados en la información disponible. Innovar la tecnología empleada en la realización de sistemas de ingeniería civil. Generar nuevas alternativas en la solución de problemas relacionados con las obras civiles. Trabajar bajo presión en base a fechas y objetivos preestablecidos. Comprender un idioma extranjero (inglés preferentemente). Actitudes Servicio a la comunidad. Liderazgo y participación en la solución de problemas sociales. Compromiso hacia la conservación y cuidado del medio ambiente.
--	--	--



		Participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios. Actualización constante en el área de la ingeniería y disciplinas asociadas. Crítica propositiva en el ámbito profesional de la Ingeniería Civil. Responsabilidad hacia el trabajo. Honestidad y ética en el ejercicio de la profesión.
Instituto Tecnológico de Villahermosa	Local	Planear, proyectar, diseñar, construir, operar y conservar obras hidráulicas y sanitarias, sistemas estructurales, vías terrestres, edificación y obras de infraestructura urbana e industrial. Dirigir y participar en estudios para determinar la factibilidad ambiental, económica, técnica y financiera de los proyectos de obras civiles. Formular y ejecutar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en el ámbito de la Ingeniería Civil. Innovar, crear, generar, adaptar y aplicar nuevas tecnologías en los estudios, proyectos y construcción de obras civiles, aplicando métodos científicos. Optimizar el uso de los recursos en los procesos constructivos de obras civiles. Emplear técnicas de control de calidad en los materiales y procesos constructivos. Utilizar Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), software y herramientas electrónicas para la Ingeniería Civil. Emprender proyectos productivos pertinentes.



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco		Competencias Construye, rehabilita y da mantenimiento a obras de Ingeniería Civil, apegándose al proyecto ejecutivo. Supervisa obras de Ingeniería Civil apegándose a normas y reglamento de construcción con responsabilidad en el ejercicio de la profesión. Administra proyectos y obras de la Ingeniería Civil, con relación a la planeación, dirección, organización y control de las mismas, cuidando aspectos fundamentales de presupuestos y programación de obras. Elabora proyectos de Ingeniería Civil con criterios de conservación y mejoramiento del ambiente, así como sus impactos sociales y económicos. Diseña canales, presas, tanques, redes de agua, alcantarillados y en general, diferentes sistemas hidráulicos y sanitarios proponiendo soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. Diseña obras relacionadas con las vías terrestres, proponiendo soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. Diseña estructuras y calcula la resistencia de los materiales para la construcción y cimentación de las mismas, proponiendo soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. Realiza estudios técnicos sobre geotecnia, estructurales e hidráulicos para la elaboración de proyectos de Ingeniería Civil. Planea y construye obras de servicios públicos como: pavimentación, alumbrado, agua entubada y drenaje en el ambiente de la Ingeniería Civil.
---	--	---



		Conocimientos Tendrá conocimientos de física, matemáticas y química. Poseerá los conocimientos básicos de estructuras, geotecnia, hidráulica, construcción y vías. Poseerá conocimientos de software especializado en la solución de problemas. Tendrá conocimientos generales de administración. Conocerá el entorno social donde se va a desarrollar el Ingeniero Civil, así como sus recursos existentes y necesidades. Habilidades Será capaz de aplicar los conocimientos de las ciencias básicas y de la Ingeniería Civil a la solución general de problemas concretos identificados con la planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y rehabilitación de obras civiles. Tendrá capacidad de mantenerse actualizado sobre las mejores técnicas y procedimientos y últimos avances tecnológicos para desarrollar la práctica profesional. Tendrá la capacidad de prever y mitigar los impactos ecológicos, sociales y económicos de los proyectos. Será capaz de organizar y administrar su propio trabajo y el desarrollo de proyectos. Tendrá la habilidad para operar equipo de cómputo, así como manejar e interpretar los paquetes computacionales. Utilizará las tecnologías de la información y comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y transmitir información. Tendrá la capacidad de expresarse correctamente en
--	--	---



		forma oral, escrita y gráfica, así como en una lengua extranjera. Será capaz de realizar investigación aplicada en las áreas de su profesión. Valores Capacidad de ser agente de cambio, líder emprendedor con atributos de calidad, sentido crítico, creatividad e innovación. Capacidad de desarrollo de actitudes de servicio, compromiso cívico, participación ciudadana, aprecio por las culturas nacional y universal y respeto por la conservación y protección del medio ambiente. Disposición para mantener una constante actualización profesional. Disposición a participar en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios. Responsabilidad hacia el trabajo profesional Ética en el ejercicio de la profesión.
--	--	--



Comparativo de Estructura Curricular

Tabla 21 Ciencias Básicas

COMPARATIVO DE ESTRUCTURA CURRICULAR								
Áreas	Salamanca	UNAM	IPN	UANL	UASLP	U DE G	UADY	UJAT
Matemáticas					Geometría y Trigonometría	Geometría Descriptiva*		Geometría y Trigonometría (tema en Matemáticas)
Física	*Fundamentos Físicos de la Ingeniería II	*Cinemática y Dinámica	*Dinámica de las Partículas		*Cinemática	*Dinámica	*Física General II	
					*Cinética			
Química	*Química Ambiental	*Química para Ingenieros Civiles			*Química del Agua			Química General
	*Química Ambiental							

Tabla 22 Ciencias de la Ingeniería

COMPARATIVO DE ESTRUCTURA CURRICULAR							
Salamanca	UNAM	IPN	UANL	UASLP	U de G	UADY	UJAT
	*Hidráulica de Máquinas y Transitorios	*Hidráulica Marítima			*Hidráulica Marítima	*Hidráulica de Máquinas y Transitorios	
	*Ingeniería de Sistemas I	*Ingeniería de Sistemas		*Ingeniería de Sistemas	*Ingeniería de Sistemas		
	*Ingeniería de Sistemas II						
	*Planeación	*Planeación		*Teoría de la Planeación		*Planeación	
	*Fundamentos de Mecánica del Medio Continuo	*Ingeniería Ambiental			*Mecánica de Sólidos I		
	Dimensionamiento de Elementos Estructurales				*Mecánica de Sólidos II		

Tabla 23 Ingeniería Aplicada

COMPARATIVO DE ESTRUCTURA CURRICULAR							
Salamanca	UNAM	IPN	UANL	UASLP	U de G	UADY	UJAT
	*Cimentaciones			*Cimentaciones			
	*Procedimientos Constructivos de Elementos Estructurales						
	*Programación y Presupuestación	*Procedimientos Constructivos I	*Dirección y Supervisión de la Construcción de Edificios	*Licitación de Obras			
	*Edificación	*Procedimientos Constructivos II		*Construcción III			
	*Ingeniería de Transporte I	*Aeropuertos		*Ingeniería Vial			
	*Ingeniería de Transporte II	*Camino y Ferrocarriles					
	*Movimiento de Tierras	*Movimientos de Tierra					



	*Geomática Básica		*Dirección y Supervisión de la Construcción de Caminos				
		*Hidráulica Marítima	*Dirección y Supervisión de la Construcción de Obras Hidráulicas	*Geo hidrología			
		*Zonas de Riego y Drenaje					
	*Impacto Ambiental y Manejo de Residuos Municipales	*Residuos Sólidos Urbanos					
	*Ingeniería Ambiental			*Ingeniería Sanitaria			
	*Integración de Proyectos			*Taller de Proyectos I		*Formulación y Evaluación de Proyectos	
				*Taller de Proyectos II			
				*Taller de Proyectos III			
				*Taller de Proyectos IV			

Tabla 24 Sociales y Humanidades

COMPARATIVO DE ESTRUCTURA CURRICULAR							
Salamanca	UNAM	IPN	UANL	UASLP	U de G	UADY	UJAT
	*Literatura Hispano-americana Contemporánea					*Comunicación	
		*Relaciones Humanas	*Fundamentos del Desarrollo Humano	*Inglés Básico I	*Comportamiento Humano de las Organizaciones		
				*Inglés Básico II			
				*Inglés Intermedio I			
				*Inglés Intermedio II			
				*Inglés Avanzado			
		*Estructura y Desarrollo de México	*La Ingeniería Civil en México y el Mundo	*Humanidades A		*Desarrollo Socioeconómico y Político de México	
	*Introducción a la Economía	*Economía	*Administración y Calidad	*Humanidades D		*Administración y Calidad	
	*Administración en Ingeniería	*Administración		*Humanidades C	*Administración	*Administración de Rec. humanos	
				*Seminario Integrador I	*Análisis Contable	*Introducción a la Ingeniería	

Tabla 25 Otros Cursos

COMPARATIVO DE ESTRUCTURA CURRICULAR							
Salamanca	UNAM	IPN	UANL	UASLP	U de G	UADY	UJAT
	*Cultura y Comunicación	*Sociología	*Administración de Rec. Humanos	*Seminario Integrador II			
			*Introducción a la Ingeniería	*Seminario Integrador III			

			*Comunicación	*Seminario Integrador IV	*Taller de Comunicación Oral y Escrita		
				Técnicas del Aprendizaje			
			Estrategia Empresarial				
Informática	Computación para Ingenieros		Software Especializados en Administración	Herramientas de Computación II	Introducción al Desarrollo de Aplicación Computacional		
				Herramientas de Computación III			
Expresión Gráfica I	Dibujo		Certificación de Competencias en Dibujo asistido por Computadora	Dibujo Civil y Arquitectónico	Software Especializados En Dibujo Avanzado		
Expresión Gráfica II							
Aplicaciones Infográficas en Ingeniería Civil							
			Tesis				
	Prevención, Seguridad y Salud				Ingeniería Económica		
					Administración, Economía y Legislación en construcción		
	Impacto Ambiental			Ingeniería Sustentable			
	Tecnología Eléctrica		Instalaciones Eléctricas	Sistemas Electromecánicos			
				Seminarios y Visitas de Obra I			
				Seminarios y Visitas de Obra II			
				Seminarios y Visitas de Obra III			
				Seminario de Orientación			
				Actividades de Aprendizaje			

Trayectorias Académicas

Tabla 26 Trayectoria 4 años

El mínimo de créditos es 18 y el máximo de 32 pero al hacer la división no da un número fraccionario por lo que se tomó una tolerancia de ± 2

Primer Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	2	2	4
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	3	1	4
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	2	2	4
C0104004	Álgebra Lineal	2	2	4
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	2	2	4
C0104222	Herramientas de Computación	1	3	4
C0104172	Dibujo Constructivo	2	2	4
C0104179	Geología	2	2	4
TOTAL				32

Segundo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104061	Química General	3	2	5
C0100004	Habilidades del Pensamiento	2	3	5
C0104060	Matemáticas	3	2	5
C0104008	Física General	3	2	5
C0104187	Administración de Obras de Ingeniería Civil	2	2	4
C0104006	Lenguaje de Programación	2	2	4
C0104010	Dibujo Asistido por Computadora	2	2	4
TOTAL				32

Tercer Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104005	Probabilidad y Estadística	2	2	4
C0104171	Principios de Termodinámica	2	1	3
C0104001	Cálculo Diferencial	2	2	4
C0104062	Estática	2	2	4



C0104191	Legislación y Concursos de Obras	2	2	4
C0104007	Métodos Numéricos	2	2	4
C0104221	Fundamentos de Electricidad y Magnetismo	2	1	3
C0104180	Comportamiento de Suelos	2	4	6
TOTAL				32

Cuarto Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104175	Hidrología	3	1	4
C0104188	Instalaciones de Edificación	2	2	4
C0104003	Cálculo Integral	2	2	4
C0104173	Mecánica de Materiales	2	2	4
C0104189	Programación y Control de Obras	2	2	4
C0104213	Seminario de Tesis	2	2	4
	Optativa 6	--	--	4
C0104181	Geotecnia Teórica	2	2	4
TOTAL				32

Quinto Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104174	Hidráulica Básica	3	2	5
C0104183	Topografía Básica	2	4	6
C0104065	Ecuaciones Diferenciales	3	2	5
C0104192	Análisis Elemental de Estructuras	2	2	4
C0104190	Presupuestos de Obras	2	2	4
C0104199	Pavimentos	2	2	4
C0104182	Geotecnia Aplicada	2	2	4
TOTAL				32

Sexto Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104176	Hidráulica de Tuberías	2	3	5
C0104182	Topografía Aplicada	2	4	6
C0104002	Cálculo Vectorial	3	2	5
C0104193	Métodos de Análisis Estructural	2	2	4



C0104197	Maquinaria y Equipo de Construcción Pesada	2	2	4
	Optativa 1	--	--	4
	Optativa 2	--	--	4
TOTAL				32

Séptimo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104177	Hidráulica de Canales	3	2	5
C0104185	Vías Terrestres	2	4	6
C0104195	Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado	2	2	4
C0104194	Diseño de Estructuras de Acero	2	2	4
C0100006	Servicio Social	--	480	10
	Optativa 3	--	--	4
TOTAL				33

Octavo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104178	Hidráulica Fluvial	2	2	4
C0104186	Ingeniería de Transito	2	2	4
C0104198	Tecnología del Concreto	2	2	4
C0104196	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado	2	2	4
C0100008	Práctica Profesional	--	320	6
	Optativa 4	--	--	4
	Optativa 5	--	--	4
TOTAL				30

Tabla 27 Trayectoria 5 años

Primer Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	2	2	4
C0100004	Habilidades del Pensamiento	2	3	5
C0104060	Matemáticas	3	2	5
C0104008	Física General	3	2	5
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	2	2	4
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	3	1	4
TOTAL				27

Segundo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104004	Álgebra Lineal	2	2	4
C0104221	Fundamentos de Electricidad y Magnetismo	2	1	3
C0104001	Cálculo Diferencial	2	2	4
C0104172	Dibujo Constructivo	2	2	4
C0104006	Lenguaje de Programación	2	2	4
C0104222	Herramientas de Computación	1	3	4
TOTAL				23

Tercer Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104061	Química General	3	2	5
C0104171	Principios de Termodinámica	2	1	3
C0104003	Cálculo Integral	2	2	4
C0104010	Dibujo Asistido por Computadora	2	2	4
C0104007	Métodos Numéricos	2	2	4
TOTAL				20

Cuarto Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104005	Probabilidad y Estadística	2	2	4
C0104065	Ecuaciones Diferenciales	3	2	5
C0104002	Cálculo Vectorial	3	2	5
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	2	2	4
C0104179	Geología	2	2	4
TOTAL				22

Quinto Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104175	Hidrología	3	1	4
	Optativa 6	--	--	4
C0104183	Topografía Básica	2	4	6
C0104062	Estática	2	2	4
C0104180	Comportamiento de Suelos	2	4	6
C0104187	Administración de Obras de Ingeniería Civil	2	2	4
TOTAL				28

Sexto Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104174	Hidráulica Básica	3	2	5
C0104184	Topografía Aplicada	2	4	6
C0104173	Mecánica de Materiales	2	2	4
C0104181	Geotecnia Teórica	2	2	4
C0104191	Legislación y Concursos de Obras	2	2	4
C0104199	Pavimentos	2	2	4
TOTAL				27



Séptimo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104176	Hidráulica de Tuberías	3	2	5
C0104185	Vías Terrestres	2	4	6
C0104192	Análisis Elemental de Estructuras	2	2	4
C0104182	Geotecnia Aplicada	2	2	4
C0104189	Programación y Control de Obras	2	2	4
C0104188	Instalaciones en Edificación	2	2	4
TOTAL				27

Octavo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104177	Hidráulica de Canales	3	2	5
C0100006	Servicio Social	---	480	10
C0104196	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado	2	2	4
C0104193	Métodos de Análisis Estructural	2	2	4
C0104186	Ingeniería de Tránsito	2	2	4
C0104190	Presupuestos de Obras	2	2	4
TOTAL				31

Noveno Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
	Optativa 1	--	--	4
	Optativa 2	--	--	4
C0104213	Seminario de Tesis	2	2	4
C0104194	Diseño de Estructuras de Acero	2	2	4
C0104195	Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado	2	2	4
C0104178	Hidráulica Fluvial	2	2	4
TOTAL				24

<i>Decimo Ciclo (largo)</i>				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
	Optativa 3	--	--	4
	Optativa 4	--	--	4
	Optativa 5	--	--	4
C0100008	Práctica Profesional	---	320	6
C0104197	Maquinaria y Equipo de Construcción Pesada	2	2	4
C0104198	Tecnología del Concreto	2	2	4
TOTAL				26



Tabla 28 Trayectoria 7 años

Primer Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	2	2	4
C0104060	Matemáticas	3	2	5
C0104008	Física General	3	2	5
C0100004	Habilidades del Pensamiento	2	3	5
TOTAL				19

Segundo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104004	Álgebra Lineal	2	2	4
C0104221	Fundamentos de Electricidad y Magnetismo	2	1	3
C0104001	Calculo Diferencial	2	2	4
C0104062	Estática	2	2	4
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	2	2	4
TOTAL				19

Tercer Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104005	Probabilidad y Estadística	2	2	4
C0104171	Principios de Termodinámica	2	1	3
C0104003	Cálculo Integral	2	2	4
C0104222	Herramientas de Computación	1	3	4
C0104172	Dibujo Constructivo	2	2	4
TOTAL				19

Cuarto Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104006	Lenguaje de Programación	2	2	4
C0104183	Topografía Básica	2	4	6
C0104002	Cálculo Vectorial	3	2	5



C0104010	Dibujo Asistido por Computadora	2	2	4
TOTAL				19

Quinto Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104174	Hidráulica Básica	3	2	5
C0104061	Química General	3	2	5
C0104065	Ecuaciones Diferenciales	3	2	5
C0104007	Métodos Numéricos	2	2	4
TOTAL				19

Sexto Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104176	Hidráulica de Tuberías	3	2	5
C0104184	Topografía Aplicada	2	4	6
C0104179	Geología	2	2	4
C0104173	Mecánica de Materiales	2	2	4
TOTAL				19

Séptimo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104175	Hidrología	3	1	4
C0104185	Vías Terrestres	2	4	6
C0104177	Hidráulica de Canales	3	2	5
C0104192	Análisis Elemental de Estructuras	2	2	4
TOTAL				19

Octavo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104178	Hidráulica Fluvial	2	2	4
C0104186	Ingeniería de Tránsito	2	2	4
C0104180	Comportamiento de Suelos	2	4	6
C0104193	Métodos de Análisis Estructural	2	2	4
TOTAL				18



Noveno Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104213	Seminario de Tesis	2	2	4
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	2	2	4
C0104181	Geotecnia Teórica	2	2	4
C0104194	Diseño de Estructuras de Acero	2	2	4
TOTAL				16

Decimo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104182	Geotecnia Aplicada	2	2	4
C0104195	Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado	2	2	4
C0104196	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado	2	2	4
C0104187	Administración de Obras de Ingeniería Civil	2	2	4
TOTAL				16

Onceavo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0100006	Servicio Social	--	480	10
C0104191	Legislación y Concursos de Obras	2	2	4
C0104199	Pavimentos	2	2	4
TOTAL				18

Doceavo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0104189	Programación y Control de Obras	2	2	4
C0100008	Práctica Profesional	---	320	6
	Optativa 1	--	--	4
C0104198	Tecnología del Concreto	2	2	4
TOTAL				18



Treceavo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	3	1	4
	Optativa 2	--	--	4
C0104190	Presupuestos de Obras	2	2	4
C0104188	Instalaciones en Edificación	2	2	4
C0104197	Maquinaria y Equipo de Construcción Pesada	2	2	4
TOTAL				20

Catorceavo Ciclo (largo)				
Clave	Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
	Optativa 3	--	--	4
	Optativa 4	--	--	4
	Optativa 5	--	--	4
	Optativa 6	--	--	4
TOTAL				16



Cuestionario a Empleadores

De acuerdo a los diversos sectores productivos, el mercado de trabajo se ha convertido en uno de los referentes más importantes para evaluar la calidad y la pertinencia de los programas académicos ofrecidos por las Instituciones de Educación Superior. Por lo anterior la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco ha establecido el Programa Institucional de Seguimiento de Egresados y Opinión de Empleadores, con el propósito de tener mayores elementos para la evaluación de la calidad y pertinencia del proceso de formación profesional que lleva a cabo nuestra institución; este Programa, se fundamenta mediante la información que se recopila a través de cuestionarios y entrevistas que exploran aspectos de la formación académica y del desempeño profesional de nuestros egresados.

Por este motivo, requerimos de su invaluable colaboración para responder el presente cuestionario y así conocer sus observaciones y/o sugerencias sobre la preparación académica, el desempeño laboral y la actitud desarrollada por los egresados de nuestra Universidad. Esta información será utilizada de manera confidencial y para fines estadísticos.

Por la Universidad de Calidad
Dr. José Manuel Piña Gutiérrez
Rector

I. DATOS GENERALES DEL EMPLEADOR

1. Nombre de la empresa o institución (División o Sección)

2. Sector económico al que pertenece la empresa (marcar con X)

Sector		Sector	
1. Agrícola-Ganadero-Silvícola		8. Turismo	
2. Pesquero		9. Transporte-Comunicaciones	
3. Industria extractiva		10. Educación	
4. Industria de la transformación		11. Servicios profesionales y técnicos	
5. Industria de la construcción		12. Servicios de salud	
6. Comercio		13. Servicios de gobierno	
7. Servicios bancarios, financieros y seguros		Otro (especifique)	

3. Tamaño de la empresa o institución (marcar con X)

Tamaño	
1. Micro empresa (Hasta 15 empleados)	
2. Pequeña empresa (Entre 16 y 100 empleados)	
3. Mediana empresa (Entre 101 y 250 empleados)	
4. Gran empresa (Más de 251 empleados)	

4. Sector al que pertenece y Presencia de la empresa o institución (marcar con X)

Sector	
Público	
Privado	
Social	

Presencia	
Estatad	
Regional	
Nacional	
Internacional	



DATOS GENERALES DEL EGRESADO-DAIA-UJAT

DAIA=División Académica de Ingeniería y Arquitectura.
(División Académica de la UJAT que imparte las licenciaturas en Ingeniería Química, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Eléctrica y Electrónica y Arquitectura).

5. ¿Actualmente laboran en su empresa o institución Egresados-DAIA-UJAT?

Si _____, ¿Cuántos?: _____

No _____, ¿Por qué?: _____

6. Si con anterioridad se contrató en su empresa o institución a Egresados-DAIA-UJAT y actualmente ya no laboran en la misma, señale con una X las razones por las cuales dejaron de prestar su servicio.

Razones	I.Q.	I.C.	I.M.E.	I.E.E.	ARQ.
1. Cambio el lugar de residencia					
2. Continuó estudiando					
3. Conflictos laborales					
3. Encontró un mejor empleo					
4. Evasión de responsabilidad					
5. Falta de ética profesional					
6. Ineficiente					
7. Informal					
8. La empresa no cubrió las expectativas					
9. No cumplió con los fines de la institución					
10. Problemas de salud					
11. Su perfil profesional no era acorde a las actividades que desempeñaba					
12. Vencimiento de contrato					
13. Otro, especifique:					

I.Q. = INGENIERO QUÍMICO

I.C. = INGENIERO CIVIL

I.M.E. = INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

I.E.E. = INGENIERO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

ARQ. = ARQUITECTO



7. Señale con una X la formación profesional del Egresado-DAIA-UJAT que labora actualmente en su empresa o institución. En el caso de que exista más de uno con la misma formación, señale la cantidad de ellos.

Licenciatura	Cantidad
Ingeniero Químico	
Ingeniero Civil	
Ingeniero Mecánico Eléctrico	
Ingeniero Eléctrico y electrónica	
Arquitecto	

8. Señale con una X el puesto que ocupa el Egresado-DAIA-UJAT en su empresa o institución de acuerdo a la formación académica. En caso que exista más de un egresado con el mismo puesto incluya la cantidad a un lado de la X, ejemplo:

	I.Q.	I.C.	I.M.E.	I.E.E.	ARQ.	Totales
Puesto						
1. Analista especializado/técnico						
2. Asesor especializado						
3. Asistente						
4. Auxiliar						
5. Ayudante						
6. Director general						
7. Ejecutivo						
8. Empleado profesional						
9. Gerente/ Director de área						
10. Jefe de departamento						
11. Jefe (de oficina, sección, área, proyecto)						
12. Subgerente-Subdirector de área						
13. Supervisor						
14. Vendedor						
Otro, especifique:						

I.Q. = INGENIERO QUÍMICO

I.C. = INGENIERO CIVIL

I.M.E. = INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

I.E.E. = INGENIERO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

ARQ. = ARQUITECTO



9. Nos interesa conocer las actividades que realizan los Egresados-DAIA-UJAT de acuerdo a la formación profesional. Señale con una X la actividad, en el caso que exista más de uno desarrollando la misma actividad incluya la cantidad a un lado de la X, ejemplo:

X (2)

Actividad	I.Q.	I.C.	I.M.E.	I.E.E.	ARQ.	Totales
1. Actividades administrativas						
2. Actividades de laboratorio						
3. Análisis financiero						
4. Análisis de sistemas						
5. Asesoría especializada y/o Consultoría						
6. Asistencia social						
7. Atención a clientes						
8. Auditoria						
9. Capacitación						
10. Comercialización						
11. Control de calidad						
12. Coordinación						
13. Desarrollo de productos						
14. Desarrollo de Proyectos						
15. Desarrollo de Sistemas						
16. Diagnóstico						
17. Dirección						
18. Diseño gráfico y de imagen						
19. Docencia						
20. Evaluación						
21. Inspección y seguridad						
22. Investigación						
23. Logística						
24. Manejo de equipo médico						
25. Mantenimiento						

I.Q. = INGENIERO QUÍMICO

I.C. = INGENIERO CIVIL

I.M.E. = INGENIERO MECÁNICO
ELÉCTRICO

I.E.E. = INGENIERO ELÉCTRICO Y
ELECTRÓNICO

ARQ. = ARQUITECTO

Continúa la lista en la sig.hoja ->

Actividad	I.Q.	I.C.	I.M.E.	I.E.E.	ARQ.	Totales
26. Operación de plantas						
27. Planeación						
28. Programación y Presupuestación						
29. Publicidad						
30. Redes de comunicación						
31. Servicios técnicos						
32. Supervisión						
33. Ventas						
Otra, (especifique):						

II. DESEMPEÑO LABORAL DEL EGRESADO-DAIA-UJAT

10. Nos interesa conocer la percepción, en términos generales, sobre el desempeño laboral del Egresado-DAIA--UJAT en su empresa o institución. Evalúe tomando en consideración la formación académica y de acuerdo a la siguiente escala valorativa: Malo = 1, Regular = 2, Bueno = 3, Muy bueno = 4.

Habilidades y Aptitudes	I.Q.	I.C.	I.M.E.	I.E.E.	ARQ.
1. Administrativas					
2. Aplicación del conocimiento					
3. Calidad del trabajo que realiza					
4. Capacidad de negociación					
5. Capacidad para establecer objetivos					
6. Comunicación oral y Escrita					
7. Dominio de idiomas					
8. Mando y liderazgo					
9. Manejo de paquetes de cómputo					
10. Manejo de riesgo					
11. Para resolver problemas					

I.Q. = INGENIERO QUÍMICO

I.C. = INGENIERO CIVIL

I.M.E. = INGENIERO MECÁNICO
ELÉCTRICO

I.E.E. = INGENIERO ELÉCTRICO Y
ELECTRÓNICO

ARQ. = ARQUITECTO

12. Para tomar decisiones					
13. Previsión y planeación					
14. Procesamiento y utilización de información					
15. Relaciones públicas					
16. Trabajo bajo presión					
17. Trabajo en equipo					
Otra, (especifique):					

11. Nos interesa conocer la percepción, en términos generales, sobre las **actitudes** que manifiesta el Egresado-DAIA-UJAT en el desempeño de sus actividades. Evalúe tomando en consideración la formación académica y de acuerdo a la siguiente escala valorativa: Malo = 1, Regular = 2, Bueno = 3, Muy bueno = 4.

Actitudes	I.Q.	I.C.	I.M.E.	I.E.E.	ARQ.
1. Apego al trabajo					
2. Buena presentación e imagen personal					
3. Carácter emprendedor					
4. Disposición para afrontar retos					
5. Disposición para aprender constantemente					
6. Disposición para trabajar en equipo					
7. Empatía					
8. Sentido de responsabilidad					
9 Otra, especifique:					

I.Q. = INGENIERO QUÍMICO

I.C. = INGENIERO CIVIL

I.M.E. = INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

I.E.E. = INGENIERO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

ARQ. = ARQUITECTO

12. Nos interesa conocer la opinión, en términos generales, sobre los valores que tiene el Egresado-DAIA-UJAT. Evalúe tomando en consideración la formación académica y de acuerdo a la siguiente escala valorativa: Malo = 1, Regular = 2, Bueno = 3, Muy bueno = 4.

Valores	I.Q.	I.C.	I.M.E.	I.E.E.	ARQ.
1. Equidad					
2. Honestidad					



3. Humanismo					
4. Identidad					
5. Justicia					
6. Lealtad					
7. Respeto					
8. Solidaridad					
9. Tolerancia					
10. Otro, especifique:					

I.Q. = INGENIERO QUÍMICO

I.C. = INGENIERO CIVIL

I.M.E. = INGENIERO MECÁNICO
ELÉCTRICO

I.E.E. = INGENIERO ELÉCTRICO Y
ELECTRÓNICO

ARQ. = ARQUITECTO

13. Qué tan satisfecho está, en términos generales, con nuestros egresados en los siguientes aspectos y de acuerdo a la siguiente escala valorativa: Poco = 1, Regular = 2, Suficiente= 3, Mucho = 4.

Aspectos	I.Q.	I.C.	I.M.E.	I.E.E.	ARQ.
Desempeño laboral					
Desarrollo de actitudes					
Desarrollo de valores					

I.Q. = INGENIERO QUÍMICO

I.C. = INGENIERO CIVIL

I.M.E. = INGENIERO MECÁNICO
ELÉCTRICO

I.E.E. = INGENIERO ELÉCTRICO Y
ELECTRÓNICO

ARQ. = ARQUITECTO

III. SUGERENCIAS SOBRE LA FORMACIÓN ACADÉMICA

14. Tomando en cuenta los bienes y servicios que produce su empresa o institución, ¿Qué conocimientos disciplinares y técnicos se requieren en el Egresado-DAIA-UJAT?

LICENCIATURA	SUGERENCIAS
INGENIERÍA QUÍMICA	
INGENIERÍA CIVIL	
INGENIERÍA MECÁNICA ELECTRICA	
INGENIERÍA ELECTRICA Y ELECTRÓNICA	
ARQUITECTURA	

15. Tomando en cuenta los bienes y servicios que produce su empresa o institución, ¿Cuáles son los VALORES PRINCIPALES que requiere en el Egresado-DAIA-UJAT? (considere por formación profesional), señale con una X en el cuadro correspondiente.

Valores	I.Q.	I.C.	I.M.E.	I.E.E.	ARQ.
1. Equidad					
2. Honestidad					
3. Humanismo					
4. Identidad					
5. Justicia					
6. Lealtad					
7. Respeto					
8. Solidaridad					
9. Tolerancia					
10. Otro, especifique:					

I.Q. = INGENIERO QUÍMICO

I.C. = INGENIERO CIVIL

I.M.E. = INGENIERO MECÁNICO
ELÉCTRICO

I.E.E. = INGENIERO ELÉCTRICO Y
ELECTRÓNICO

ARQ. = ARQUITECTO

16. Tomando en cuenta los bienes y servicios que produce su empresa o institución, ¿Cuáles son las **ACTITUDES** deseables en el Egresado-DAIA-UJAT? (considere por formación profesional), señale con una X en el cuadro correspondiente.

Actitudes	I.Q.	I.C.	I.M.E.	I.E.E.	ARQ.
1. Apego al trabajo					
2. Buena presentación e imagen personal					
3. Carácter emprendedor					
4. Disposición para afrontar retos					
5. Disposición para aprender constantemente					
6. Disposición para trabajar en equipo					
7. Empatía					
8. Sentido de responsabilidad					
9 Otra, especifique:					

I.Q. = INGENIERO QUÍMICO

I.C. = INGENIERO CIVIL

I.M.E. = INGENIERO MECÁNICO
ELÉCTRICO

I.E.E. = INGENIERO ELÉCTRICO Y
ELECTRÓNICO

ARQ. = ARQUITECTO

17. ¿Su empresa o institución proporciona capacitación a los Egresados-DAIA-UJAT? señale con una X en el espacio correspondiente.

1) Si _____ Por qué: _____

_____ (pase a la pregunta número 18)

2) No _____ Por qué: _____

_____ (pase a la pregunta número 19)

18. Mencione el tipo de capacitación proporcionada al Egresado-DAIA-UJAT considerando la formación académica.

LICENCIATURA	TIPO DE CAPACITACIÓN (puede también mencionar el nombre del curso o taller)
INGENIERÍA QUÍMICA	
INGENIERÍA CIVIL	
INGENIERÍA MECÁNICA ELECTRICA	
INGENIERÍA ELECTRICA Y ELECTRÓNICA	
ARQUITECTURA	

19. ¿Le interesaría que la UJAT apoyara en los procesos de capacitación de su empresa? señale con una X en el espacio correspondiente.

1) Si _____

2) No _____ ¿Por qué?: _____



DIRECCIÓN

IV. SUGERENCIAS SOBRE REQUERIMIENTOS DE HABILIDADES

20. Tomando en cuenta los bienes y servicios que produce su empresa o institución, ¿Cuáles son las HABILIDADES Y APTITUDES demandadas en el Egresado-DAIA-UJAT? (considere por formación profesional), señale con una X en el cuadro correspondiente.

Habilidades y Aptitudes	I.Q.	I.C.	I.M.E.	I.E.E.	ARQ.
1. Administrativas					
2. Aplicación del conocimiento					
3. Calidad del trabajo que realiza					
4. Capacidad de negociación					
5. Capacidad para establecer objetivos					
6. Comunicación oral y Escrita					
7. Dominio de idiomas					
8. Mando y liderazgo					
9. Manejo de paquetes de cómputo					
10. Manejo de riesgo					
11. Para resolver problemas					
12. Para tomar decisiones					
13. Previsión y planeación					
14. Procesamiento y utilización de información					
15. Relaciones públicas					
16. Trabajo bajo presión					
17. Trabajo en equipo					
Otra, especifique:					

I.Q. = INGENIERO QUÍMICO

I.C. = INGENIERO CIVIL

I.M.E. = INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

I.E.E. = INGENIERO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

ARQ. = ARQUITECTO



21. Por todo lo anterior, de manera general **evalúe el Grado de Pertinencia** de la formación del Egresado-DAIA-UJAT en el mercado laboral de acuerdo a la siguiente escala valorativa. Nulo= 1, Escaso=2, Suficiente=3, Satisfactorio=4. (considere por formación profesional).

Licenciatura	Grado de Pertinencia
Ingeniero Químico	
Ingeniero Civil	
Ingeniero Mecánico Eléctrico	
Ingeniero Eléctrico y electrónica	
Arquitecto	

Fecha de aplicación: _____

Sello de la Empresa/Institución:



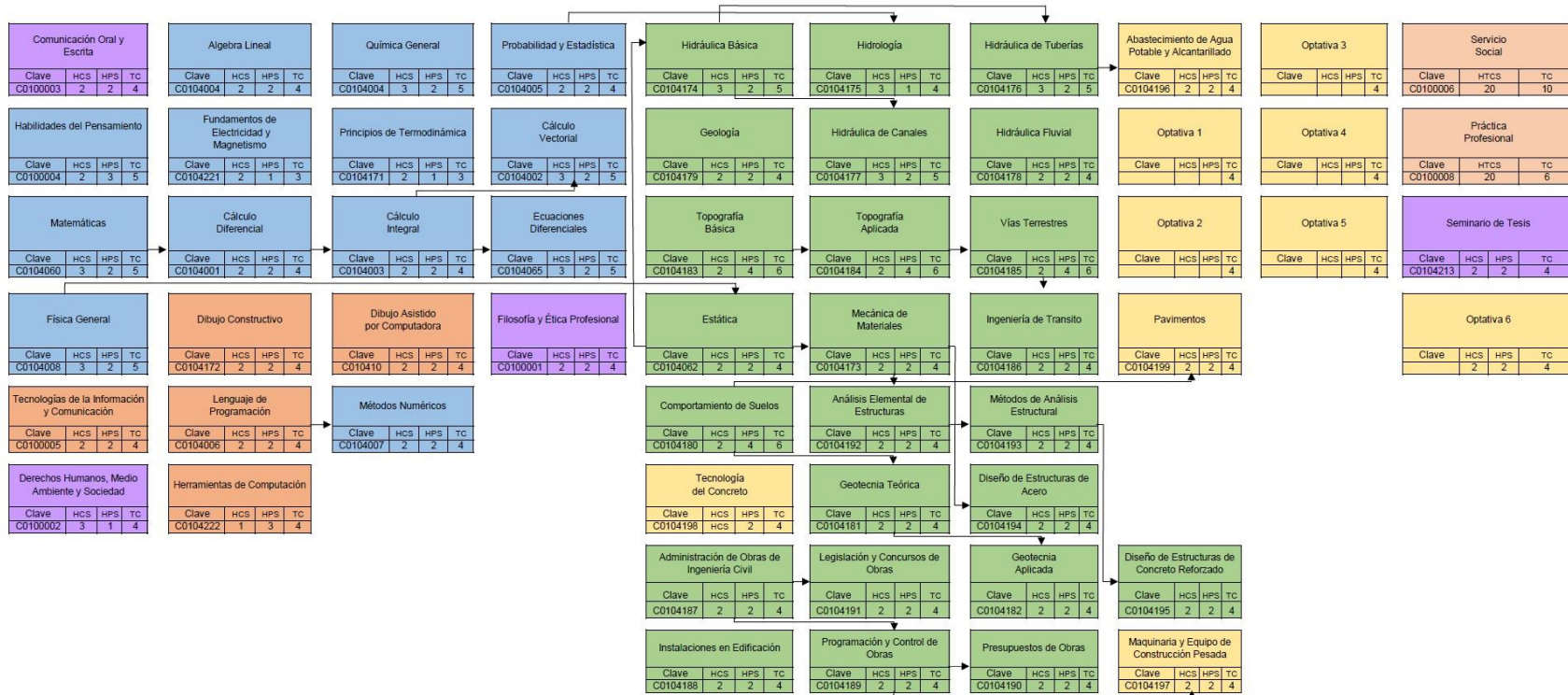
DIRECCIÓN



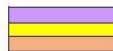
UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

MALLA CURRICULAR CON SERIACIÓN EXPLÍCITA DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL



Ciencias Básicas
Ciencias de la Ingeniería
Ingeniería Aplicada



Ciencias Sociales
Ciencias Económico Administrativas
Otros Cursos

Malla Curricular con Seriación Explícita

Licenciatura en Ingeniería Civil

Programa de Asignatura

Nombre de la asignatura									Geología	Clave de la asignatura
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura	
	HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC	(X) Obligatoria	() Optativa
Sustantiva profesional	2	1	3	3						

SERIACIÓN		
Explícita No		Implícita Si
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
		Conocimientos de Química general

PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA	
Comprender y manejar el carácter integral de la Geología y la necesidad del conocimiento de la Geología Física, así como de los diferentes procesos que intervienen en la misma, con relación a la estructura de la tierra.	
COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Genéricas	Específicas
• Uso de las TIC • Comunicación oral y escrita en la propia lengua • Pensamiento crítico y creativo • Trabajo en equipo	Diseña sistemas para analizar y determinar la capacidad de los suelos que sirvan como sustento para la construcción de diferentes tipos de infraestructuras, mediante el empleo de los principios geotécnicos y normas técnicas establecidas, considerando la seguridad y funcionabilidad de dichas estructuras

UNIDAD No. 1	Introducción a la Geología y su relación con la Ingeniería Civil	Horas estimadas para cada unidad
		12
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
1.1 Teorías sobre la formación del sistema solar. 1.2 Estructura interna de la tierra. 1.3 Criterios para determinar la cronología de la tierra. 1.4 Sistemas de fallas, fracturas, plegamientos, sismicidad. Mapas geológicos y geotécnicos	Elaboración de una investigación bibliográfica sobre la estructura interna de la Tierra y su dinámica y cómo contribuye a la formación de montañas, volcanes, deformación de la corteza terrestre y generación de sismos. Revisión de mapas topográficos y geológicos y la construcción de manera virtual del mapa geológico.	1. Exámenes orales o escritos 2. Ensayos 3. Mapa conceptual



UNIDAD No. 2	Estudio y análisis de rocas.	Horas estimadas para cada unidad
		12
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
2.1 Minerales. 2.2 Rocas, ciclo de las rocas. Ciclo hidrológico. 2.3 Actividad ígnea. 2.4 Rocas Ígneas. 2.5 Rocas Piro clásticas. 2.6 Metamorfismo.	Identificar y conocer cómo se constituyen las rocas y los procesos de formación de las mismas Mapa conceptual sobre el tema de tipo de rocas y los minerales que lo constituyen Identificar el uso de las rocas ígneas y metamórficas como material de construcción.	1. Exámenes orales o escritos 2. Ensayos 3. Mapa conceptual

UNIDAD No. 3	Procesos Geológicos externos	Horas estimadas para cada unidad
		12
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
3.1 Intemperismo y erosión. 3.2 Diagénesis. 3.3 Rocas sedimentarias. 3.4 Geología estructural. 3.5 Geomorfología. 3.6 Clasificación de suelos.	Diferenciar el proceso de formación de las rocas sedimentarias de las rocas ígneas y metamórficas Conocer los efectos del Intemperismo que actúan en las rocas expuestas y los suelos que surgen como resultado. Descripción y clasificación de los suelos, según su composición mineralógica y tamaño de la partícula. Identificar los procesos de erosión que construyen el relieve de la Tierra.	1.- Exámenes orales o escritos 2.- Ensayos 3.-Mapa conceptual



UNIDAD No. 4	Muestreos y clasificación de suelos.	Horas estimadas para cada unidad
		16 h
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
4.1 Métodos directos e indirectos de muestreo de suelos	Clasificación de los suelos desde el punto de vista geológico y geotécnico.	1.- Exámenes orales o escritos
4.2 Interpretación de mapas geológicos y geotécnicos.	Conocer las técnicas de muestreos según las NMX	2.- Ensayos
4.3 Información geotécnica.	Interpretación de mapas geológicos y geotécnicos de un área determinada	3.- Reporte de visita al laboratorio de mecánica de suelos



Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
• Debe identificar, manejar e interpretar información geológica que contribuya a la ejecución de proyectos de ingeniería civil.	• Trabajar en equipo • Proactivo • Interés en el aprendizaje
Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
• Lecturas críticas de textos • Foros de discusión o debate grupal • Elaboración de mapas conceptuales	• Investigación documentada • Elaboración de mapas conceptuales • Elaboración de ensayos

Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
Criterios académicos y administrativos establecidos por el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible. El asistir al 80% de las sesiones durante el ciclo para tener derecho al examen ordinario El alumno que obtenga un promedio mínimo de 8 (ocho) en la asignatura durante el ciclo escolar, quedará exento de presentar examen ordinario.	Lo que marca el reglamento escolar del programa educativo flexible	30 % Reportes de lecturas 10 % Mapas conceptuales y cuadros comparativos 20 % productos de investigación para desarrollar temas 40% Examen oral o escrito

RESPONSABLE DEL DISEÑO	
Elaborado por	M.I.P.A. Oscar Manuel Sierra Pech
Fecha actualización	26 SEP2016



FUENTES DE APOYO Y CONSULTA	
BÁSICA	
• Ruiz, M., González, S. (2009). Geología aplicada a la ingeniería civil. México: LIMUSA. • Blyth, F., Freitas, M. (2000). Geología para ingenieros. México: CECSA. • Blyth, F., Freitas, M. (2000). Geología para ingenieros. México: CECSA. • Longwell, C., Flint, R. (1992). Geología física. México: LIMUSA • Bowles, J. (2005). Propiedades geofísicas de los suelos. México: Mc Graw Hill. • Wicander, R., Monroe, J. (2003). Fundamentos de geología. México: Thomson.	
COMPLEMENTARIA	
• Leet, L. (2005). Fundamentos de geología física. México: LIMUSA • Linsley, R., Kohler, M.A. (2006). Geología aplicada a la ingeniería civil. México: Mc Graw Hill. • Juárez, E., Rico, A. (2007). Mecánica de suelos tomo I. México: LIMUSA	

