

**UNIVERSIDAD DE SONORA**

**UNIDAD REGIONAL CENTRO**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA CIVIL Y MINAS**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y MINAS**



**PROYECTO CURRICULAR**

**Programa de Ingeniería Civil**

Hermosillo, Sonora, Junio del 2004

**Dr. Pedro Ortega Romero**  
**Rector de la Universidad de Sonora**

**Vicerrector de la Unidad Regional**  
**Dr. Daniel Carlos Gutiérrez Rohan**

**Director de la División de Ingeniería**  
**Dr. Heriberto Grijalva Monteverde**

**Jefe de Departamento de Ingeniería Civil y Minas**  
**M.I. Jesús Quintana Pacheco**

**Comisión Elaboradora del Proyecto:**  
**Responsables:**

**ING. Jesús Benito Pérez Valenzuela**

**M.I. Jesús Quintana Pacheco**

**ING. José Refugio Silvestre Ortiz**

**ING. Gilberto Ramos Torres**

**ING. Martín René Sortillón Valenzuela**

**ING. Víctor Manuel López Robles**

**Asesor Institucional**

**Lic. Patricia Fimbres Barceló**

**Título Obtenido: INGENIERO CIVIL**

## ÍNDICE

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. PRESENTACIÓN</b>   | <b>4</b> |
| <b>2. ANTECEDENTES</b>   | <b>7</b> |
| <b>3. METODOLOGÍA</b>  | <b>9</b> |
| <b>4. FUNDAMENTACIÓN</b>   |          |
| 4.1 Aspecto socio-profesional                                    | 11       |
| 4.2. Evaluación del plan de estudios vigente                     | 14       |
| <b>5. PROPUESTA DE NUEVO PLAN DE ESTUDIOS</b>                    |          |
| 5.1. Generalidades   | 22       |
| 5.2 Perfil curricular  | 23       |
| 5.3. Descripción general del Plan de Estudios                    | 25       |
| 5.4. Estructura Curricular                                       | 29       |
| 5.5 Criterios de Implementación                                  | 30       |
| 5.6 Mecanismos de Ingreso y Egreso                               | 36       |
| 5.7 Recursos Humanos e Infraestructura                           | 40       |
| 5.6. Mecanismos de seguimiento y evaluación del plan de estudios | 43       |

## **1. PRESENTACIÓN.**

El objetivo fundamental del Plan de Estudios de Ingeniería Civil 2004-2, es la formación de ingenieros suficientemente preparados para insertarse en el medio profesional y capacitados para seguir aprendiendo y perfeccionándose de forma continua. De la misma manera adquirirá los conocimientos suficientes para incorporarse en estudios de posgrado, como preparación para insertarse en el medio docente y/o de investigación, en cualquier Institución de Educación Superior.

El conocimiento en las diferentes ramas de la ingeniería se ha desarrollado en los últimos años en un grado tal que hoy resulta imposible pensar que en un lapso relativamente breve pueda ser razonablemente asimilado. Ello obliga a abandonar cualquier visión que nos lleve a formar egresados pasivos, sustituyéndola por una estrategia que apunte a preparar ingenieros que egresen con una fuerte formación generalista y capacidad de autoaprendizaje, que los habilite a seguir aprendiendo durante su vida productiva.

El nuevo plan propiciará una fuerte formación analítica, que permitirá un profundo estudio de los objetos de trabajo, la realización rigurosa de medidas y diagnósticos y la formulación de modelos, así como una buena capacidad de síntesis.

Nuestros egresados podrán desarrollar en forma autónoma tareas de ingeniería de proyecto, diseño, administración, evaluación de proyectos, estudios en ingeniería, o gestión de complejidad relativa, así como integrarse al trabajo en equipo para la realización de las mismas actividades en situaciones de mayor exigencia.

Será en los estudios posteriores al grado de licenciatura - o a través de su propio trabajo - donde, sin perjuicio de evolucionar aún en sus capacidades, los egresados fortalezcan el buen nivel adquirido en el currículo de la licenciatura. Será responsabilidad de cada uno el asumir la responsabilidad en las tareas específicas, en función de las capacidades adquiridas curricularmente, extracurricularmente, o en el desarrollo de su experiencia profesional.

Para coadyuvar a la superación profesional el Departamento de Ingeniería Civil y Minas ofrecerá a sus egresados instancias de actualización, especialización y formación de posgrado en el corto y mediano plazo: las primeras para actualizar conocimientos, o completarlos y profundizarlos en una área específica; las segundas, para complementar y fortalecer su capacidad de síntesis y creatividad en el área de ingeniería.

Se entiende por formación al conjunto de actividades orientadas fundamentalmente a la creación de capacidades en el estudiante, entre las que destacan analizar, sintetizar, proyectar, expresarse, y procesar información entre otras. Puesto que la mayor potencialidad que se busca es la aptitud del nuevo ingeniero para seguir aprendiendo. Uno de los propósitos del nuevo plan de estudios consiste en lograr un adecuado equilibrio entre profundidad y extensión, que permita al egresado llegar a los grados de desarrollo del conocimiento necesarios para actuar adecuadamente en los niveles correspondientes, sin que eso implique especializarlo.

El Plan de Estudios balanceará el "aprendizaje receptivo" y el "aprendizaje autodidáctico", entendiendo esta alternativa, como una simbiosis; entre una enseñanza en que el estudiante "**recibe**" y una enseñanza en que el estudiante "**busca**" el conocimiento. Así, una cierta proporción de conocimientos se imparten en un estilo receptivo (sin perjuicio que aún dentro de este tipo de actividades haya espacios de mayor participación del educando, como por ejemplo clases prácticas, laboratorios y talleres concebidos con esa finalidad) pero otra proporción, que será significativa, permite que el estudiante "explore" por sí mismo, con el apoyo del docente, para acceder al conocimiento: actividades de taller, proyectos no rutinarios, etc.

También se contempla la necesidad de adquisición directa de experiencia por parte del estudiante. Por ello se incluye en el currículo actividades de práctica profesional, reguladas de forma tal que tengan el suficiente interés científico o tecnológico y no se transformen en trabajos de rutina o extremadamente parciales, y que sirvan para ir insertando al futuro egresado en el mundo en el que deberá desempeñarse. Esto contribuirá a familiarizarlo con los métodos y procedimientos de la ingeniería y ayudará a sensibilizarlo sobre la importancia de

los factores económicos y las cuestiones de gestión y sobre la compleja problemática de las relaciones humanas y laborales.

Como transformador de la realidad el ingeniero debe ser consciente de las consecuencias de sus actos y en que medida modifican la vida de todos, en este sentido, su conducta ética debe jerarquizar especialmente estos valores.

Finalmente, el Plan de estudio no limita la formación a lo estrictamente vinculado con la ingeniería, sino que incluye disciplinas complementarias, que pretenden ampliar la visión del egresado hacia otros aspectos de la realidad, especialmente sociales, ambientales, humanísticos, económicos, deportivos, artísticos, etc. que también formarán parte de su entorno laboral.

## 2. ANTECEDENTES

Con los vertiginosos cambios que suceden en la sociedad actual, las universidades requieren de una mayor capacidad de respuesta y adaptación. También los docentes y los estudiantes requieren de actitudes, aptitudes, habilidades y capacidades para adaptarse a las nuevas formas de interactuar.

***“Para el año 2025 El Sistema Educativo Nacional, organizado en función de los valores de equidad y calidad ofrecerá a toda la población del país, una educación pertinente, incluyente e integralmente formativa, que constituirá el eje fundamental del desarrollo cultural, científico, tecnológico, económico y social de México”***

En consecuencia, ***“la educación será efectiva, innovadora y realizadora y el sistema Educativo, se transformará en una organización que aprenderá de su entorno, para adaptarse rápidamente a sus cambios”***

Este es el Enfoque Educativo para el Siglo XXI, de acuerdo con la visión deseable del Sistema Educativo Nacional al 2025.

La Universidad de Sonora en su Plan de Desarrollo Institucional 2001- 2005 (PDI), enmarca su desarrollo dentro del contexto Nacional y Estatal, identificando las oportunidades riesgos y desafíos que se deben superar para ser la mejor opción de Educación Superior en el Estado de Sonora y poder insertarse en la denominada globalización.

En el ejercicio de planeación estratégica para elaborar el PDI, la Universidad de Sonora delinea con claridad la visión al 2011, dónde la funciones sustantivas, están centradas en el estudiante – principalmente- y las acciones estarían encaminadas a lograr la acreditación de los programas educativos, alcanzando un alto nivel de calidad.

Una de las acciones fundamentales del PDI es la revisión y ampliación de la oferta educativa, cuyo objetivo central es ***“mantener una constante revisión de la pertinencia de los programas de licenciatura y posgrado que ofrece la institución e impulsar nuevas opciones con orientaciones curriculares pertinentes que respondan a las expectativas sociales de formación profesional”***.

Bajo este contexto, el Programa de Ingeniería Civil adscrito el Departamento de Ingeniería Civil y Minas, de la División de Ingeniería, ha tomado las acciones pertinentes para cumplir con las metas que establece el PDI.

Por esta razón, se conformó la Comisión del Nuevo Plan de Estudios de Ingeniería Civil, que ha llevado a cabo una serie de actividades, tendientes a elaborar la propuesta de Nuevo Plan de Estudios, cuyo resultado se plasma en este documento.

### **3. METODOLOGÍA EMPLEADA**



En el documento denominado ***Lineamientos Generales para un Modelo Curricular de la Universidad de Sonora*** se aportan las bases para la construcción de un modelo de organización curricular. De ellas se desprenden políticas académicas que buscan priorizar la formación de estudiantes con perfiles competentes, donde el papel del docente se desvincula del modelo de enseñanza tradicional y aporta los elementos básicos para una enseñanza orientada al desarrollo de capacidades y conocimientos pertinentes.

Estos elementos son válidos en diferentes ambientes; el estudiante se responsabiliza de su proceso formativo (autogestión), aprovechando los espacios que le brindan planes y programas de estudio flexibles, cuyos contenidos y orientaciones le permiten aprovechar las oportunidades que brinda una mayor vinculación dentro y fuera de la institución. En este contexto, la División de Ingeniería inicia la reformulación curricular de sus programas de Ingeniería, entre ellos el de ingeniería civil, que deberá considerar:

- La flexibilidad curricular
- La incorporación de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje
- Un compromiso real con la sociedad y su problemática
- Un vínculo directo con los sectores productivos
- La evaluación de organismos externos como un parte de un proceso de mejoramiento continuo.
- La inclusión de modalidades convencionales y no convencionales de enseñanza orientadas al autoaprendizaje, desarrollo de habilidades y competencias.
- La implementación de técnicas didácticas donde el alumno integre la teoría y la práctica en la solución de problemas específicos.
- El compromiso de la Universidad con el estudiante
- La implementación de un proceso educativo dinámico y activo

En el marco de esta política institucional y considerando la normatividad de **Criterios para la Formulación y Aprobación de Planes y Programas de Estudio**, los Marcos de Referencia de CIEES, CACEI y la Guía de Examen de EGEL II, se iniciaron los trabajos orientados a la elaboración del presente proyecto.

El trabajo inicial consistió en analizar documentos que se tenían sobre fuentes de información, como el documento de **Estudio de Egresados** de Ingeniería Civil, realizado por el Departamento y la Dirección de Planeación, para revisar la pertinencia de la carrera. También se tomó como referencia el trabajo realizado alrededor de la Acreditación del Programa.

La comisión responsable estableció un programa de trabajo con actividades específicas a desarrollar, principalmente al interior de las academias para con base en las necesidades detectadas definir el perfil de ingreso y egreso de la carrera de ingeniería civil.

De esta manera las propuestas tuvieron una retroalimentación directa de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, hasta elaborar la propuesta final. Cabe mencionar que el Eje de Formación Básico y el Eje Común Divisional, fueron elaborados por comisiones cuyas propuestas ya fueron aprobados por Colegio Académico. Por lo anterior la discusión se orientó a la conformación de la propuesta curricular específica del Ingeniero Civil.

Finalmente, se diseñaron los lineamientos generales y procedimientos específicos para la implementación, evaluación y actualización del plan de estudios reestructurado.

#### **4. FUNDAMENTACIÓN**

#### **4.1 Aspecto socio-profesional**

La profesión de Ingeniero Civil resulta de vital importancia para el desarrollo social, pues bajo su responsabilidad tecnológica se encuentra el que las comunidades puedan desenvolverse en forma cómoda y segura a través de la construcción de obra civil, servicios de agua potable y alcantarillado, y urbanizaciones en general, además de ser el gestor de las obras de infraestructura tales como edificios y vías de comunicación dirigidas para promover el desarrollo industrial y comercial.

En cuanto a su importancia académica, la participación del Ingeniero Civil a través de la investigación científica suele ser de gran impacto, sobre todo cuando se requiere efectuar labores de planeación para identificar los problemas y plantear las soluciones más convenientes en las diferentes áreas de su competencia. Estudios sobre la cuantificación de los recursos hidráulicos, la presentación de alternativas para mejorar la comunicación terrestre, la edificación de vivienda a bajo costo y el uso de materiales resistentes de alta calidad y más económicos a través de un mejora continua.

Nuestro país es una Nación con un incremento poblacional importante; se estima que en las próximas dos décadas habrá de requerir duplicar la cantidad de obras existentes a fin de satisfacer los servicios básicos de infraestructura e incrementar la calidad de vida del pueblo mexicano. Por otro lado, la apertura económica internacional, de la cual México puede tener acceso a excelentes oportunidades de ingresos económicos, demandará productos con una exigencia industrial de alta calidad, misma que se logra con una eficiencia y productividad comprobadas; así también, para el mercado interno habrán de requerirse proyectos de inversión con una visión realista que permita su rentabilidad, para lo cual analistas, planificadores y constructores tendrán retos que superarse con la aplicación de métodos y procedimientos diseñados con creatividad y a base de una sólida preparación tecnológica.

Proyecciones realizadas por instituciones de reconocido prestigio indican que la distribución de áreas de servicio para el esta década serán de la siguiente forma: 11.2% para la construcción de obras hidráulicas, 29.9% para la edificación, 31.3% para las vías de comunicación, 16.6% para la urbanización y el resto será dividido en áreas de menor envergadura. Así también, se concluye que dentro de los próximos 20 años la población crecerá al menos 50%, con un aumento en los

asentamientos urbanos del orden del 85%; lo anterior significa que la Ingeniería Civil seguirá ocupando un lugar especial en el ejercicio profesional de nuestro país.

Debemos añadir, sin embargo, que las oportunidades de empleo no son equitativas en toda la Nación, concentrándose mayormente en los grandes centros poblacionales en desarrollo. Así también, debido a la magnitud de las inversiones que se manejan en la Ingeniería, este sector es sumamente sensible en épocas de crisis económica, pues las Instituciones tanto Estatales como Federales reducen el gasto público para aumentar el ahorro interno, acción que contribuye a disminuir las posibilidades de empleo profesional en el ramo.

Por otra parte, en el ámbito regional, el Estado de Sonora ha tenido en los últimos años un crecimiento notable en todos los renglones del quehacer económico, provocando con ello la necesidad de satisfacer crecientes servicios básicos tales como electricidad, suministro de agua, drenaje y vivienda, entre otros. Los pronósticos indican un desarrollo notable durante los próximos 10 años considerando simplemente el natural aumento de la población.

El Ingeniero Civil en Sonora aún tiene mucho trabajo que desarrollar. Existe déficit en la oferta de vivienda, sobre todo en ciudades de crecimiento acelerado como Hermosillo y Nogales, por citar un ejemplo. Así también, los problemas para dotar de agua potable en forma segura a las comunidades se han incrementado, por lo que habrán de ser desarrollados algunos proyectos de mayor escala a fin de garantizar este importante servicio. La necesidad de contar con redes de alcantarillado mejores y más amplias, además de la construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales es ya una apremiante necesidad que pocas veces había sido considerada en el pasado; la mayoría de las ciudades de importancia carece de esta infraestructura que reduce la contaminación de los cuerpos de agua y del medio ambiente, en estos tiempos donde el movimiento en búsqueda de un desarrollo compatible con el medio ambiente toma cada vez mayor vigencia.

Respecto a la agricultura y ganadería, actividades tradicionales en nuestro Estado, año tras año los sonorenses involucrados enfrentan el riesgo de sufrir pérdidas cuantiosas debido a las condiciones climáticas extremas de esta zona del país. Tanto la presencia de sequías como de inesperadas inundaciones obligan a preparar obras tales como pozos profundos, abrevaderos, sistemas de riego presurizado y nuevas tecnologías para el ahorro y uso eficiente del agua, así

como de presas para el control de avenidas y sistemas de drenaje pluvial que ofrezcan seguridad en la conservación de la infraestructura existente.

Con relación a las vías de comunicación, aún se tienen rezagos que satisfacer. El acelerado desarrollo de los centros urbanos exige la adecuada construcción y mantenimiento de calles y avenidas que faciliten el tráfico vehicular, así como la ampliación de la red carretera del Estado, misma que habrá de facilitar el intercambio socioeconómico dentro y fuera del país. El sistema ferroviario de la Nación está en vías de mejoramiento y no hay duda que esta actividad tendrá un repunte significativo en los próximos años, así como la ampliación y modernización de la red de aeropuertos que tan eficazmente resuelve el servicio de transporte en cualquiera de sus modalidades.

Bajo este contexto y dentro de la actual dinámica universitaria de renovación y adecuación a un modelo curricular, los miembros de la comunidad del Departamento de Ingeniería Civil y Minas hemos llegado a la conclusión que nuestro actual Plan de Estudio de la Carrera de Ingeniero Civil requiere de ciertas adecuaciones y modificaciones que son descritas en este documento; dichos cambios se derivan de las siguientes argumentaciones:

- a) Han aparecido nuevas metodologías que no están siendo detalladas en las actuales asignaturas,
- b) Se ha consolidado la computadora como instrumento altamente veloz y preciso en los cálculos,
- c) Existen asignaturas en el actual Plan de Estudios que requieren ajustarse y/o modificarse, en respuesta a los requerimientos actuales que demandan los diferentes sectores de la sociedad y las tendencias de la educación misma.
- d) Por la necesidad de fortalecer la preparación en áreas con debilidades observadas desde el inicio del Plan vigente.
- e) Por el natural deseo de mejorar la calidad académica de nuestra Institución.
- f) Porque el Plan de Estudios vigente, ha sido evaluado y se han realizado adecuaciones que no son suficientes para responder pertinentemente a los nuevos tiempos.
- g) Finalmente porque hemos sido acreditados por cinco años y una observación importante del organismo acreditador se refiere a la rigidez del plan actual y en consecuencia se requiere reformarlo.

## 4.2. Evaluación del plan de estudios.

### Introducción

El de 9 Junio de 1999 en sesión ordinaria del Colegio Académico, se aprobó un nuevo Plan de Estudios para la Carrera de Ingeniería Civil denominado Plan 99-2, mismo que fue implementado a partir del semestre 99-2 en sustitución del anterior Plan 78-1.

Actualmente el programa cuenta con dos planes de estudio (78-1 y 99-2) y a pesar de que el plan 99-2, se implementó recientemente, no responde a lo lineamientos de CACEI y del modelo curricular que actualmente se impulsa en la universidad.

Para el semestre 2004-1, el programa de ingeniería civil tenía una matrícula aproximada de 800 estudiantes, el comportamiento de la matrícula durante los últimos cinco años se muestra en la tabla 4.1

**Tabla 4.1. Matrícula total del programa de ingeniería en los últimos cinco años<sup>1</sup>.**

| Semestre | Matrícula |
|----------|-----------|
| 98-2     | 1,147     |
| 99-2     | 1,143     |
| 2000-2   | 945       |
| 2001-2   | 901       |
| 2002-2   | 848       |
| 2003-2   | 847       |

Por otra parte la matrícula de nuevo ingreso se ha comportado de acuerdo a los siguientes datos. (Ver tabla 4.2)

**Tabla 4.2. Comportamiento de matrícula de nuevo ingreso durante los últimos cinco años<sup>1</sup>.**

|                |      |      |      |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|
| No. de alumnos | 209  | 180  | 203  | 184  | 193  |
| Año            | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |

---

<sup>1</sup> Servicios Escolares de la Universidad de Sonora

Sin reflexionar con mayor profundidad, se advierte que en función del comportamiento que tiene la información anterior, el plan nuevo de ingeniería civil define un Partaguas en la matrícula del programa estabilizándose entre 800 y 900, y actualmente con amplias posibilidades de incrementarse ya que siempre se esperan alrededor de 180 a 200 aspirantes, de acuerdo con el comportamiento de nuevo ingreso. Es decir que para el semestre 2004-2, se espera una matrícula de 1000 estudiantes.

Pertinencia de la carrera de ingeniería civil.

Aunque a la fecha ha egresado la primera generación del plan vigente (1999-2004), es importante mostrar la pertinencia y el impacto social de la carrera de ingeniería civil de la Universidad de Sonora; para ello mostramos algunos resultados interesantes relativos al estudio de egresados, realizado por el Departamento de Ingeniería Civil y Minas y la Dirección de Planeación, de la Universidad de Sonora.

El marco muestral se integró por las cohortes generacionales de 1998-2001, para garantizar un mínimo de experiencia de tres años. Esta muestra corresponde a egresados que cursaron totalmente el plan de estudios 78-1.

De acuerdo con los resultados del estudio, se estima que el 56.5 % de los egresados trabajó durante el último año escolar, lo que implica que existían condiciones de mercado para ellos, dato que se confirma con el hecho de que 36.1% del total de los egresados que trabajaba, lo hacía en actividades que tenían una alta coincidencia con sus estudios de nivel licenciatura.

Con respecto al tiempo que tarda un egresado para conseguir empleo, se determinó que al momento de concluir su carrera mas de la mitad de los egresados tenía trabajo, aún sin embargo el 69.4% buscaba activamente trabajo por mejorar sus condiciones o mayor coincidencia en sus propias expectativas de desarrollo. (ver tabla 4.3)

**Tabla 4.3 Porcentaje de egresados según el tiempo para incorporarse al mercado laboral después de concluir la licenciatura**

| Tiempo de búsqueda de trabajo | Porcentaje |
|-------------------------------|------------|
| Menos de seis meses           | 77.8       |
| De seis meses a un año        | 11.1       |

|                   |      |
|-------------------|------|
| De uno a dos años | 3.7  |
| Mas de dos años   | 00.9 |
| Desocupado        | 1.9  |
| Inactivo          | 4.6  |

Uno de los factores más importantes de la pertinencia de la carrera de ingeniería civil, es la coincidencia de la carrera con las necesidades empleo, para nuestro caso se presentó una influencia positiva puesto que el 79.4% de los egresados laboraba en sectores donde se requería en gran medida de los conocimientos adquiridos durante su formación universitaria, como se muestra en la tabla 4.4

**Tabla 4.4 Porcentaje de egresados según factores que influyeron par conseguir empleo.**

| Factores  | Porcentaje |      |           |                 |
|---|------------|------|-----------|-----------------|
|   | Facilitó   | No   | Dificultó | No Especificado |
| El prestigio de la institución en que estudió la carrera          | 55.9       | 32.4 | 8.8       | 2.9             |
| La buena aceptación de la carrera en el mercado laboral           | 59.8       | 25.5 | 10.8      | 3.9             |
| La coincidencia de la carrera con las necesidades de la empresa o | 79.4       | 14.7 | 4.9       | 1.0             |
| La experiencia laboral previa                                     | 40.2       | 29.4 | 27.5      | 2.9             |
| La edad   | 61.8       | 22.5 | 12.7      | 2.9             |
| El género   | 56.9       | 28.4 | 9.8       | 4.9             |
| Las responsabilidades familiares                                  | 45.1       | 31.4 | 15.7      | 7.8             |

Finalmente la inserción del egresado en el sector ocupacional privado es del orden del 75.5% en tanto que el 25.5% se desempeña en instituciones de carácter público. También se estima que el 56.9 % de los egresados, tiene como principal campo de acción el sector de la construcción, seguido por los servicios de gobierno (12.7%) y el área de servicios profesionales y técnicos (12.7%), como se muestra en la tabla 4.5

**Tabla 4.5 Porcentaje de egresados según sector económico de la empresa o institución.**

| Sector económico | Porcentaje |
|------------------|------------|
|------------------|------------|



|  |      |
|--|------|
| Industria de la construcción               | 59.6 |
| servicios profesionales y técnicos         | 12.7 |
| servicios de gobierno                      | 12.7 |
| Comunicaciones y transporte                | 4.9  |
| Comercio                                   | 3.9  |
| Agrícola-ganadero, silvícola, etc.         | 2.0  |
| Servicios bancarios, financieros y seguros | 2.0  |
| Educación                                  | 2.0  |
| Servicios de salud                         | 2.0  |
| Industria extractiva                       | 1.0  |

### El plan de estudios vigente de ingeniería civil

El Plan 99-2 está conformado por tres Niveles de Formación: Básico, Intermedio y Avanzado, ideados para clasificar y preparar adecuadamente el avance en los estudios de los alumnos, conforme a la cantidad de cursos acreditados por semestre.




Esta cantidad mínima de cursos acreditados por nivel, traducidos a créditos los denominaremos “Topes” y se aplican de la siguiente manera: se exige al estudiante que para tener derecho a cursar materias del Nivel Intermedio, deberá haber aprobado al menos, el 80 % de los cursos del Nivel de Formación Básico, que suman 132 créditos. Asimismo para tener derecho a cursar materias del nivel avanzado, deberá haber aprobado al menos, el 80 % de los cursos del Nivel de Formación Intermedio, que suman 125 créditos.

La tabla 4.6 resume las características generales del Plan de Estudios 99-2.

**Tabla 4.6 Resumen de cursos, horas, créditos y porcentajes del Plan 99-2, con los niveles de formación y los tipos de materias a cursar.**

| NIVELES DE FORMACIÓN                           |            | Ciencias Básicas y<br>Matemáticas | Ciencias Sociales y<br>Humanidades | INGENIERÍA |             |          | Totales |
|--|------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------|-------------|----------|---------|
|  |            |                                   |                                    | Básica     | Obligatoria | Optativa |         |
| B<br>Á<br>S<br>I<br>C<br>O                     | Cursos     | 10                                | 3                                  | 5          | 0           | 0        | 18      |
|  | Horas      | 864                               | 192                                | 384        | 0           | 0        | 1440    |
|  | Créditos   | 138                               | 18                                 | 10         | 0           | 0        | 166     |
|  | Porcentaje | 21                                | 5                                  | 9          | 0           | 0        | 35      |
| I<br>N<br>T<br>E<br>R<br>M<br>E<br>D<br>I<br>O | Cursos     | 5                                 | 2                                  | 10         | 1           | 0        | 18      |
|  | Horas      | 416                               | 128                                | 752        | 64          | 0        | 1360    |
|  | Créditos   | 46                                | 16                                 | 84         | 10          | 0        | 156     |
|  | Porcentaje | 10                                | 3                                  | 18         | 1           | 0        | 32      |
| A<br>V<br>A<br>N<br>Z<br>A<br>D<br>O           | Cursos     | 0                                 | 0                                  | 1          | 17          | 3        | 21      |
|  | Horas      | 0                                 | 0                                  | 64         | 1120        | 192      | 1376    |
|  | Créditos   | 0                                 | 0                                  | 8          | 138         | 24       | 170     |
|  | Porcentaje | 0                                 | 0                                  | 1          | 27          | 5        | 33      |

El Plan se revisó en términos del desempeño que los estudiantes tuvieron durante los primeros cuatro semestres, a través de encuestas, matrícula e indicadores de reprobación; para tal efecto se tomo como muestra la primera generación del plan, con los resultados siguientes:

-  Los alumnos con promedio mayor a 80 y regulares han tenido problemas para avanzar en los niveles intermedio y avanzado; en consecuencia, algunos llevan un semestre de atraso.
-  Por falta de cuatro o cinco créditos, algunos alumnos dejaron de inscribirse en los niveles siguientes, aún cuando son alumnos regulares y con promedio por arriba de la media, que es alrededor de 72.
-  Seis estudiantes de la primera generación del Plan 99-2, están cursando las materias que les corresponden, en tiempo y forma.

Por otra parte haciendo un análisis de las seriaciones directas se identifican cuatro cadenas que inician el primer semestre y terminan en el décimo. También doce materias en diferentes semestres son antecedentes de más de una materia, es decir su reprobación afecta la inscripción del estudiante en dos materias del siguiente semestre. Como ejemplo se tiene que

el estudiante no puede inscribirse en ingeniería financiera I y planeación y control de obras si reprobó la materia de costos en la construcción. Hay trece materias que su inscripción depende de haber aprobado dos o más materias en el semestre anterior, por citar ejemplo: para inscribirse en la materia de hidrología es requisito haber aprobado estadística, hidráulica II y geología general; pero también se cuenta con cuatro materias “nodo”, que tienen las dos características mencionadas; para cursarlas tienen como requisito más de una materia y también ellas son antecedentes de más de una materia. Por ejemplo para cursar la materia de mecánica de materiales I en el cuarto semestre, se requiere tener aprobadas las materias de estructuras isostáticas y dinámica -ambas del tercer semestre- pero también la materia de mecánica de materiales I, determina la inscripción en mecánica de materiales II y materiales de construcción del quinto semestre<sup>2</sup>.

La **Comisión** consideró necesario realizar un estudio que generara mayor información; al respecto se aplicó una encuesta a una muestra de 28 estudiantes de la primera generación del Plan 99-2, además se revisaron los **índices de reprobación**<sup>3</sup> de los primeros tres semestres.

También se advierte que la Carga Normal de Materias por Semestre (**CNMS**) es de seis; lo anterior es necesario para terminar la carrera en los diez semestres que establece el Plan. Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada son:

- ✿ Al finalizar el primer semestre sólo el 50 % tiene derecho a llevar la CNMS
- ✿ Al finalizar el segundo semestre sólo el 32 % tiene derecho a llevar la CNMS
- ✿ Al finalizar el tercer semestre el sólo 21 % tiene derecho a llevar la CNMS
- ✿ Y después del cuarto semestre sólo el 19 % tiene derecho a llevar la CNMS

La siguiente tabla muestra el índice promedio de reprobación de los alumnos inscritos en Ingeniería Civil durante los primeros tres semestres que corresponden al Nivel de Formación Básico.

---

<sup>2</sup> Mapa curricular del plan de estudios 99-2

<sup>3</sup> Servicios Escolares de la Universidad de Sonora

**Tabla 4.7 Índices de reprobación por materia.**

| SEMESTRE | MATERIA                           | INDICES DE REPROBACIÓN |
|----------|-----------------------------------|------------------------|
| I        | CÁLCULO I                         | <b>46.41</b>           |
|          | GEOMETRÍA ANALÍTICA               | 35.64                  |
|          | ALGEBRA SUPERIOR                  | 38.1                   |
|          | MECÁNICA C/LAB                    | 43.49                  |
|          | INTRODUCCIÓN A LAS DISCIPLINAS    | 12.04                  |
|          | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN   | 14.85                  |
| II       | CÁLCULO II                        | 32.72                  |
|          | ALGEBRA LINEAL I                  | 32.71                  |
|          | PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS      | 31.34                  |
|          | ESTÁTICA                          | <b>35.84</b>           |
|          | TOPOGRAFÍA I C/LAB                | 27.6                   |
|          | TEMAS SELECTOS DE CULTURA GENERAL | 6.11                   |
| III      | CÁLCULO III                       | 37.7                   |
|          | ANÁLISIS NUMÉRICO                 | 24.21                  |
|          | ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS           | <b>48.05</b>           |
|          | DINÁMICA                          | 41.7                   |
|          | FLUIDOS Y CALOR C/LAB             | 24.52                  |
|          | TOPOGRAFÍA II C/LAB               | 15.13                  |

Atendiendo a los resultados de la encuesta y a los índices de reprobación que se presentan, se considera que:

- ✿ Con base en la encuesta aplicada a la primera generación de estudiantes del Plan 99-2, los requisitos en créditos para cursar materias de los niveles intermedios y avanzados (**filtros**), complican más el avance de los alumnos irregulares y aunado a los altos índices de reprobación, cada vez se requieren abrir más grupos con máximo de alumnos, ocasionando un “cuello de botella”.
- ✿ La inscripción del alumnado irregular es la más afectada por los **filtros** y la Seriación de materias, ya que al saturarse los grupos en las reinscripciones, éste no puede inscribirse en la totalidad de las materias que requiere para regularizarse.
- ✿ Los **filtros** tienen la sana intención de preparar en forma integral al alumno, sin embargo, menos del 20 % han podido satisfacer estos requisitos. En ese sentido se percibe que los buenos alumnos avanzan regularmente sin necesidad de los **filtros**, pero un descuido o la asesoría equivocada al momento de la inscripción, puede convertirse en un problema serio.

- ✿ En el marco del nuevo Modelo Educativo, cuyas tendencias marcan directrices muy bien definidas sobre la flexibilización de los Planes de Estudio, es necesario un análisis con mayor profundidad del Plan 99-2, con el propósito de detectar y corregir ligas, seriaciones y demás, que nos permitan adecuar el Plan 99-2 o presentar una nueva propuesta, acorde con las tendencias actuales.

### Conclusión

Después de revisar los planes de estudio vigentes de la carrera de ingeniería civil y en el marco del nuevo Modelo Educativo Universitario, se logra detectar que el plan actual requiere de una reestructuración. La nueva propuesta de plan de estudios, debe evitar los errores y omisiones detectadas en el plan vigente así como considerar todos sus aciertos; asimismo, considerar que aunque el plan 78-1 no es vigente, el estudio de egresados nos indica una alta pertinencia de la carrera de ingeniería civil, que nos permite elaborar una nueva propuesta, con la seguridad de que en el sector ocupacional habrá una aceptación tácita, de nuestros egresados, porque el campo de acción del ingeniero civil, tiene una alta correspondencia con la formación recibida en nuestras aulas.

## **5. PROPUESTA DE NUEVO PLAN DE ESTUDIOS**

### **5.1. Generalidades**

Con base en los Estudios previos, y después de consultar ampliamente a los sectores académicos involucrados, se expone a continuación la nueva propuesta curricular con los siguientes propósitos:

- a) Formalizar los cambios al plan de Estudios que hasta la actualidad se han producido de manera irregular.
- b) Eliminar aquellos cursos de poco impacto en la preparación de los Ingenieros Civiles, según la experiencia docente de los últimos 15 años.
- c) Y también, presentar nuevas asignaturas que contribuyan a la actualización y modernización de la enseñanza en Ingeniería.

La conformación de esta alternativa curricular no ha sido fácil, pues han sido innumerables las acciones que tuvieron que realizarse a fin de concretar un documento satisfactorio. Es importante aclarar que han sido tomadas como referencia las recomendaciones del CONSEJO DE LA ACREDITACIÓN PARA LA ENSEÑANZA EN LA INGENIERÍA (CACEI), de cuya evaluación resultamos un programa acreditado.

La propuesta de Nuevo Plan de Estudios de Ingeniería Civil 2004-2 se basa en el documento **“Lineamientos Generales para un Modelo Curricular de la Universidad de Sonora (LGMC)”**, conformado por cinco ejes principales:

- a) Eje de Formación Común: Que contiene actividades educativas comunes a todos los programas educativos de la institución.
- b) Eje de Formación Básica: Que proporciona la formación necesaria para acceder al estudio de una disciplina.
- c) Eje de Formación Profesional: Que se constituye por experiencias educativas que dan el carácter distintivo a cada programa.

- d) Eje de Formación Especializante: Que orienta hacia una especialidad de la profesión elegida.
- e) Eje Integrador: Que integra conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la trayectoria curricular.

Es importante mencionar que la formación disciplinaria del ingeniero civil, está constituida por las áreas tradicionales en la carrera de ingeniero civil: el de estructuras, hidráulica, construcción y de geotecnia, a saber:

el área de estructuras agrupa aquellas materias que tienen que ver con los conocimientos relativos al análisis y diseño de edificaciones diversas; el de hidráulica contiene aquellos cursos relacionados con el análisis y diseño de sistemas hidráulicos; el de construcción está formado por aquellas asignaturas enfocadas a la planeación, construcción y administración de una obra, mientras que finalmente el eje curricular de geotecnia aglutina los cursos que estudian al suelo y su capacidad de resistencia, así como su aplicación para fines de construcción de carreteras y estructuras importantes.

## **5.2 Perfil curricular.**

### **Perfil de ingreso:**

La Carrera de Ingeniero Civil está ubicada dentro de las disciplinas de la ingeniería, la cual tiene características muy peculiares en comparación a otras profesiones. Los estudiantes que tengan aspiración por ejercer cualquiera de las Ingenierías deberán poseer un especial talento que ha sido bien definido según la experiencia docente universitaria, y que a continuación podemos enumerar:

- a) Alcanzar un nivel sobresaliente en el dominio de los principios de las Matemáticas, hecho que le dará la oportunidad de adquirir cierta destreza para comprender un lenguaje suficiente que le permita avanzar hacia niveles superiores en el desarrollo de modelos.

- b) Poseer una especial dedicación por el estudio de las Leyes de la Física Clásica, disciplina sobre la cual se fundamenta la mayoría de los principios sobre los cuales se desarrolla el diseño y la construcción de obras de Ingeniería.
- c) Un Especial Talento Analítico. Usualmente, en la formación de Ingenieros se utiliza una buena dosis de problemas de la más diversa índole que el estudiante tendrá que resolver; mucho ingenio y dedicación serán necesarios para enfrentar estos retos.
- d) Inclinação (gusto) por la construcción de obras.

**Perfil de Egreso:**

El egresado de la carrera de ingeniería civil adquirirá:

*Conocimientos básicos generales de:*

- ⦿ Matemáticas.
- ⦿ Las Leyes de la física clásica.
- ⦿ Valores sociales y culturales. Ética profesional.
- ⦿ Computación e informática.
- ⦿ Los recursos y necesidades socioeconómicas nacionales y regionales.
- ⦿ Redacción de documentos en lengua española.
- ⦿ Comprensión y lectura de documentos en inglés.

*Capacidades específicas para:*

- ⦿ El manejo y uso de tecnologías modernas de trazo y medidas topográficas en ingeniería
- ⦿ Estudiar el comportamiento físico y mecánico de los materiales de construcción en obras civiles, el subsuelo y el agua.
- ⦿ Analizar, revisar y diseñar estructuras de acero y concreto, así como la interacción suelo-estructura.
- ⦿ planear, proyectar, ejecutar y administrar cualquier obra de carácter público o privado, además de proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo.



- ⦿ El manejo de los paquetes de cómputo comerciales, que se utilizan en la solución de problemas que surgen en la práctica cotidiana del ingeniero civil.
- ⦿ Interpretar Normas, Leyes y Reglamentos relacionados con cualquier obra civil.
- ⦿ Evaluar la factibilidad económica en proyectos de inversión.
- ⦿ El desarrollo de tecnologías propias.

*Cualidades.*

- ⦿ Generalista, comprometido e innovador con un talento analítico y creativo.
- ⦿ Habilidad para coordinar actividades en forma organizada y trabajar en equipo.
- ⦿ Habilidad para analizar, sintetizar y dictaminar sobre problemas de la ingeniería civil
- ⦿ Actitud de respeto y preservación del medio.
- ⦿ Actitud positiva ante los retos, a través de una constante actualización del conocimiento.
- ⦿ Actitud humanista y de servicio a la sociedad en el ejercicio de su profesión.
- ⦿ Disciplina, disposición y vocación para el trabajo.
- ⦿ Disposición para capacitar y entrenar a mandos inferiores.

**5.3. Descripción general del Plan de Estudios.**

El Plan de Estudios de Ingeniería Civil 2004-2 cuenta con un total de 397 créditos distribuidos en nueve semestres. A continuación se muestra las materias y créditos por semestre cursado de forma normal.

| SEMESTRE | CLAVE | MATERIA  | HT        | T         | HL       | CHS       | CR        | REQUISITOS |
|----------|-------|--|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|
| I        | 1,1   | Álgebra  | 3         | 2         | 0        | 5         | 8         | Ninguno    |
|          | 1,2   | Cálculo Diferencial e Integral I                       | 3         | 2         | 0        | 5         | 8         | Ninguno    |
|          | 1,3   | Química I  | 3         | 1         | 2        | 6         | 9         | Ninguno    |
|          | 1,4   | Cultura Emprendedora                                   | 1         | 2         | 0        | 3         | 4         | Ninguno    |
|          | 1,5   | Estrategias para Aprender a Aprender                   | 0         | 3         | 0        | 3         | 3         | Ninguno    |
|          | 1,6   | Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación | 0         | 3         | 0        | 3         | 3         | Ninguno    |
|          | 1,7   | Sustentabilidad en las Ingenierías                     | 1         | 2         | 0        | 3         | 4         | Ninguno    |
|          |       |  | <b>11</b> | <b>15</b> | <b>2</b> | <b>28</b> | <b>39</b> |            |

|    |     |                                       |           |           |          |           |           |                             |
|----|-----|---------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------------------------|
| II | 2,1 | Cálculo Diferencial e Integral II     | 3         | 2         | 0        | 5         | 8         | Cursar 1,2                  |
|    | 2,2 | Geometría Analítica                   | 3         | 2         | 0        | 5         | 8         | Cursar 1,1                  |
|    | 2,3 | Física I c/lab                        | 3         | 2         | 2        | 7         | 10        | Haber cursado el I semestre |
|    | 2,4 | Comunicación Gráfica                  | 1         | 2         | 2        | 5         | 6         | Haber cursado el I semestre |
|    | 2,5 | Taller de Lectura y Redacción         | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | Haber cursado el I semestre |
|    | 2,6 | Ética y Desarrollo Profesional        | 0         | 3         | 0        | 3         | 3         | Haber cursado el I semestre |
|    | 2,7 | Características de la Sociedad Actual | 0         | 3         | 0        | 3         | 3         | Haber cursado el I semestre |
|    |     |                                       | <b>12</b> | <b>16</b> | <b>4</b> | <b>32</b> | <b>44</b> |                             |

|     |     |                                    |           |           |          |           |           |                             |
|-----|-----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------------------------|
| III | 3,1 | Cálculo Diferencial e Integral III | 3         | 2         | 0        | 5         | 8         | Cursar 2,1 Y 2,2            |
|     | 3,2 | Ecuaciones Diferenciales           | 3         | 2         | 0        | 5         | 8         | Cursar 2,1 Y 1,1            |
|     | 3,3 | Física II c/lab                    | 3         | 2         | 2        | 7         | 10        | Haber cursado el I semestre |
|     | 3,4 | Materiales de Construcción c/lab   | 2         | 2         | 2        | 6         | 8         | Cursar 1,3                  |
|     | 3,5 | Teoría de Estructuras I            | 3         | 2         | 0        | 5         | 8         | 2,3                         |
|     | 3,6 | Topografía I c/lab                 | 2         | 2         | 2        | 6         | 8         | Cursar 2,4                  |
|     |     |                                    | <b>16</b> | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>34</b> | <b>50</b> |                             |

|    |     |                                   |           |           |          |           |           |            |
|----|-----|-----------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|
| IV | 4,1 | Métodos Numéricos para Ingeniería | 2         | 3         | 0        | 5         | 7         | Cursar 2,1 |
|    | 4,2 | Probabilidad y Estadística        | 3         | 2         | 0        | 5         | 8         | Cursar 2,1 |
|    | 4,3 | Mecánica del Medio Continuo       | 3         | 2         | 0        | 5         | 8         | Cursar 3,2 |
|    | 4,4 | Estructuras Isostáticas           | 3         | 1         | 0        | 4         | 7         | 3,5        |
|    | 4,5 | Hidráulica I c/lab                | 2         | 2         | 1        | 5         | 7         | 3,3        |
|    | 4,6 | Topografía II c/lab               | 2         | 2         | 2        | 6         | 8         | 3,6        |
|    |     |                                   | <b>15</b> | <b>12</b> | <b>3</b> | <b>30</b> | <b>45</b> |            |

|   |     |                            |           |           |          |           |           |                               |
|---|-----|----------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-------------------------------|
| V | 5,1 | Programación en Ingeniería | 3         | 1         | 1        | 5         | 8         | Cursar 4,1                    |
|   | 5,2 | Construcción I             | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | Cursar 3,4                    |
|   | 5,3 | Teoría de Estructuras II   | 3         | 1         | 0        | 4         | 7         | Cursar 4,4 y 4,3              |
|   | 5,4 | Física III c/lab           | 3         | 2         | 2        | 7         | 10        | Haber cursado el III semestre |
|   | 5,5 | Geotecnia I                | 3         | 1         | 0        | 4         | 7         | Haber cursado el III semestre |
|   | 5,6 | Hidráulica II c/lab        | 2         | 2         | 1        | 5         | 7         | 4,5                           |
|   | 5,7 | Ingeniería de Sistemas     | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | Cursar 4,2                    |
|   |     |                            | <b>18</b> | <b>11</b> | <b>4</b> | <b>33</b> | <b>51</b> |                               |

|    |     |                           |           |           |          |           |           |                  |
|----|-----|---------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------------|
| VI | 6,1 | Construcción II           | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | 5,1              |
|    | 6,2 | Teoría de Estructuras III | 2         | 2         | 1        | 5         | 7         | 5,2              |
|    | 6,3 | Geotecnia II c/lab        | 3         | 1         | 2        | 6         | 9         | 5,3 y cursar 4,5 |
|    | 6,4 | Hidrología c/lab          | 2         | 2         | 1        | 5         | 7         | cursar 4,5       |
|    | 6,5 | Optativa I                | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | Variable         |
|    | 6,6 | Optativa II               | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | Variable         |
|    |     |                           | <b>13</b> | <b>11</b> | <b>4</b> | <b>28</b> | <b>41</b> |                  |

| SEMESTRE | CLAVE | MATERIA                                     | HT        | T         | HL       | HFG       | CR        | REQUISITOS |
|----------|-------|---|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|
| VII      | 7,1   | Evaluación de Proyectos                     | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | Cursar 6,1 |
|          | 7,2   | Planeación y control de Obras               | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | Cursar 6,1 |
|          | 7,3   | Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | 5,3        |
|          | 7,4   | Diseño de Estructuras de Acero              | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | 5,3        |
|          | 7,5   | Geotecnia III                               | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | Cursar 6,3 |
|          | 7,6   | Ingeniería Sanitaria I                      | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | 5,6        |
|          |       |   | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>0</b> | <b>24</b> | <b>36</b> |            |

|      |     |                                   |           |           |          |           |           |                     |
|------|-----|-----------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|---------------------|
| VIII | 8,1 | Administración de la Construcción | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | Cursar 6,1          |
|      | 8,2 | Estructuras Hiperestáticas        | 2         | 2         | 1        | 5         | 7         | 6,2                 |
|      | 8,3 | Vías Terrestres c/lab             | 2         | 2         | 2        | 6         | 8         | Cursar Geotecnia II |
|      | 8,4 | Ingeniería Sanitaria II           | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | 6,4                 |
|      | 8,5 | Optativa III                      | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | Variable            |
|      | 8,6 | Optativa IV                       | 2         | 2         | 0        | 4         | 6         | Variable            |
|      |     |                                   | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>3</b> | <b>27</b> | <b>39</b> |                     |

|    |     |                         |          |          |          |           |           |                 |
|----|-----|-------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------------|
| IX | 9,1 | Seminario de Titulación | 1        | 3        | 0        | 4         | 5         | 80% de créditos |
|    | 9,2 | Optativa V              | 2        | 2        | 0        | 4         | 6         | Variable        |
|    | 9,3 | Optativa VI             | 2        | 2        | 0        | 4         | 6         | Variable        |
|    | 9,4 | Optativa VII            | 2        | 2        | 0        | 4         | 6         | Variable        |
|    |     |                         | <b>7</b> | <b>9</b> | <b>0</b> | <b>16</b> | <b>23</b> |                 |

|           | CLAVE | MATERIA  | HT | T | HL | HFG | CR | REQUISITOS        |
|-----------|-------|--|----|---|----|-----|----|-------------------|
| OPTATIVAS | O,1   | Topografía III c/lab                           | 2  | 2 | 2  | 6   | 8  | 4,6 y cursar 6,1, |
|           | O,2   | Construcción Avanzada de Vivienda              | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 7,2               |
|           | O,3   | Introducción a la Valuación Inmobiliaria       | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | Cursar 7,1        |
|           | O,4   | Ingeniería Financiera                          | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | Cursar 7,1        |
|           | O,5   | Urbanización                                   | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | Cursar 8,1        |
|           | O,6   | Construcción con Maquinaria Pesada             | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 6,1 y cursar 8,3  |
|           | O,7   | Temas Especiales de Construcción               | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 8,1               |
|           | O,8   | Estructuras de Pavimento c/lab                 | 2  | 2 | 2  | 6   | 8  | Cursar 7,5        |
|           | O,9   | Cimentaciones Superficiales                    | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | Cursar 7,5 y 7,3  |
|           | O,10  | Cimentaciones Profundas                        | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | Cursar 7,5 y 7,3  |
|           | O,11  | Flujo de Agua a través de Suelos               | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | Cursar 7,5        |
|           | O,12  | Tópicos especiales de geotecnia                | 2  | 2 | 0  | 4   | 7  | Cursar 7,5        |
|           | O,13  | Diseño Estructural                             | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 8,2               |
|           | O,14  | Diseño Sísmico de Estructuras                  | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 8,2               |
|           | O,15  | Método del Elemento Finito                     | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 8,2               |
|           | O,16  | Concreto Preesforzado                          | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 5,3               |
|           | O,17  | Diseño Avanzado de Concreto Reforzado          | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 7,3               |
|           | O,18  | Diseño Avanzado de Estructuras de Acero        | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 7,4               |
|           | O,19  | Ingeniería Sanitaria III                       | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 8,4               |
|           | O,20  | Geohidrología                                  | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | Cursar 6,4        |
|           | O,21  | Presas, Acuíferos y Obras Portuarias de Sonora | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | Cursar 6,4        |
|           | O,22  | Ingeniería de Ríos y Costas                    | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | Cursar 5,6        |
|           | O,23  | Impacto Ambiental                              | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | Cursar 8,4        |
|           | O,24  | Ingeniería Sanitaria IV                        | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 8,4               |
|           | O,25  | Temas Selectos de Hidráulica                   | 2  | 2 | 0  | 4   | 6  | 8,4               |

De acuerdo con los lineamientos de CACEI se requieren 300 horas del área Socio-Humanística de un total de 2600 totales del plan. La equivalencia en porcentaje es aproximadamente del 11.5 %, es decir que para un plan de 397 créditos, se requiere un mínimo de 40 créditos, que serán acreditados de la siguiente manera: Once créditos de algunas materias del Eje de Formación Común, Ocho créditos de: Cultura Emprendedora y Sustentabilidad en las Ingenierías, seis créditos de: Taller de Lectura y Redacción, y diecisiete créditos serán cubiertos a través de movilidad estudiantil, hacia otras divisiones de la Universidad que ofrezcan materias Socio-Humanísticas, con libre elección del estudiante. Estas materias de libre elección se recomienda cursarlas en los semestres de menor carga de trabajo que de acuerdo con la distribución de créditos del plan, puede ser cualquiera a excepción del tercero y quinto semestre.

Para cumplir con las prácticas profesionales, se requiere satisfacer un 5% de los créditos totales del plan de estudios, es decir 20 créditos, que serán acreditados de la siguiente forma: Diez créditos a través materias del plan de estudios cuyos cursos se desarrollan en el sector ocupacional a través de proyectos que reproducen la práctica profesional (ver programas sintéticos). Diez créditos a través de estancias en el sector público y/o privado, como práctica del ejercicio profesional.

**Modalidades de Seriación.** La seriación entre materias es de tres tipos, a saber:

**Seriación Directa.** Para el caso de la seriación directa, esta se identifica en el mapa curricular con una línea continua que me indica que solo podrá cursarse la materia consecuente cuando haya sido aprobada la precedente, de acuerdo con la calificación mínima aprobatoria (60) en evaluación ordinaria o extraordinaria.

**Materia Cursada.** El criterio de materia cursada, se considera aquella que habiendo sido reprobada en evaluación ordinaria, cumple los siguientes requisitos:

- a) Asistencia mínima del 75% en el curso.
- b) Calificación ordinaria mayor a 40 y menor de 60, de acuerdo a los criterios de evaluación de la asignatura.

Para inscribirse en una asignatura que forma parte de una serie o cadena de asignaturas, el alumno podrá tener como máximo dos asignaturas previas de dicha cadena en la categoría de “cursada”. En el mapa curricular, se identifica este tipo de seriación con una línea punteada.

**Porcentaje de Créditos y/o semestres cursados.** Existen algunas materias del Plan de Estudios que no cuentan con ninguno de los criterios anteriores, y deberán ofrecerse a los estudiantes cuando hayan cursado cierto número de créditos o de semestres.

#### 5.4. Estructura Curricular.

Por recomendación del Nuevo Modelo Curricular Universitario, los planes de estudio deberán estar estructurados en cinco ejes curriculares. Los créditos por eje curricular también se establecen de acuerdo a con un porcentaje del total de créditos del plan, sugerido como máximo en 400 créditos. La distribución de los créditos de la propuesta de Nuevo Plan, se muestra en la tabla 5.1.

**Tabla 5.1. Distribución de créditos de acuerdo con el Nuevo Modelo Curricular y la propuesta de Plan de Estudios de Ingeniería Civil.**

| Eje Curricular                     | Modelo Curricular | Nuevo Plan De Estudio | Diferencia |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------|
| Eje de Formación Común             | 16 créditos       | 16 créditos           | 0          |
| Eje de Formación Básica            | Al menos 35 %     | 48.9 %                | 13.9 %     |
| Eje de Formación Profesionalizante | Máximo 40%        | 19.1 %                | 20.9 %     |
| Eje de Formación Especializante    | Máximo 15 %       | 10.6 %                | 4.4 %      |
| Eje Integrador                     | Al menos 5%       | 11.1 %                | 6.1 %      |

Es importante mencionar que la gran mayoría de las materias que componen la propuesta de Nuevo Plan de Estudios de Ingeniería Civil, van integrando el conocimiento a lo largo de la serie curricular, mas sin embargo en el mapa curricular se indican las materias que con mayor propiedad se ajustan a los LGMC. La organización horizontal y vertical de los cursos a lo largo de los nueve semestres se muestra en la tabla 5.2

**Tabla 5.2 Distribución de las materias del plan de estudios por semestre**

| PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL 2004-2            |                                       |                                    |                                   |                            |                           |                                   |                                   |                         |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| SEMESTRES  |                                       |                                    |                                   |                            |                           |                                   |                                   |                         |
| I  | II                                    | III                                | IV                                | V                          | VI                        | VII                               | VIII                              | IX                      |
| Álgebra  | Cálculo Diferencial e Integral II     | Cálculo Diferencial e Integral III | Métodos Numéricos para Ingeniería | Programación en Ingeniería | Optativa II               | Evaluación de Proyectos           | Administración de la Construcción | Seminario de Titulación |
| Cálculo Diferencial e Integral I                       | Geometría Analítica                   | Ecuaciones Diferenciales           | Probabilidad y Estadística        | Ingeniería de Sistemas     | Optativa II               | Planeación de Obras               | Optativa III                      | Optativa V              |
| Química I  | Física I                              | Física II                          | Física III                        | Construcción I             | Construcción II           | Diseño de Estructuras de Concreto | Estructuras Hiperestáticas        | Optativa VI             |
| Cultura Emprendedora                                   | Comunicación Gráfica                  | Materiales de Construcción         | Mecánica del Medio Continuo       | Teoría de Estructuras II   | Teoría de Estructuras III | Diseño de Estructuras de Acero    | Optativa IV                       | Optativa VII            |
| Estrategias para Aprender a Aprender                   | Taller de Lectura y Redacción         | Teoría de Estructuras I            | Estructuras Isostáticas           | Geotecnia I                | Geotecnia II              | Geotecnia III                     | Vías Terrestres                   |                         |
| Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación | Ética y Desarrollo Profesional        | Topografía I                       | Hidráulica I                      | Hidráulica II              | Hidrología                | Ingeniería Sanitaria I            | Ingeniería Sanitaria II           |                         |
|  | Características de la Sociedad Actual | Sustentabilidad en las Ingenierías | Topografía II                     |                            |                           |                                   |                                   |                         |

## 5.5 Criterios de Implementación

Los Departamentos responsables de apoyar con servicio de materias pertenecen a la Unidad Regional Centro.

Por la División de Ciencias Exactas y Naturales, el Departamento de Matemáticas y Física

Por la División de Ciencias Biológicas y de la Salud, el Departamento de Ciencias Químico Biológicas

Por la División de Humanidades y Bellas Artes, el Departamento de Letras y Lingüística

Además de otros Departamentos como el de Economía, Contabilidad, Ciencias Sociales, Psicología y Comunicación, etc., que para fines de elección libre de los diecisiete créditos socio-humanistas, el alumno decidirá que materias cursar.

### Tabla de equivalencias del plan anterior

A continuación se muestra la tabla de equivalencias de las materias obligatorias entre el plan 2004-2 y el Plan 99-2. Existen otras equivalencias con optativas y materias socio-humanísticas, que se considerarán como casos particulares si se presentan.

**Tabla 5.2 Equivalencias del plan 2004-2 con el plan 99-2**

| PLAN DE ESTUDIOS 99-2 |                                    | PLAN DE ESTUDIOS 2004-2 |   |
|-----------------------|------------------------------------|-------------------------|---|
| CLAVE                 | MATERIA CURSADA                    | CLAVE                   | MATERIA                                     |
| 0001                  | Cálculo Diferencial e Integral I   | 1,2                     | Cálculo Diferencial e Integral I            |
| 0002                  | Algebra Superior                   | 1,1                     | Álgebra                                     |
| 0009                  | Algebra Lineal                     |                         |   |
| 0008                  | Cálculo Diferencial e Integral II  | 2,1                     | Cálculo Diferencial e Integral II           |
| 0003                  | Geometría Analítica                | 2,2                     | Geometría Analítica                         |
| 0151                  | Mecánica I c/lab                   | 2,3                     | Física I c/lab                              |
| 6504                  | Comunicación Gráfica en Ingeniería | 2,4                     | Comunicación Gráfica en Ingeniería          |
| 6508                  | Comunicación Oral y Escrita        | 2,5                     | Taller de Lectura y Redacción               |
| 0022                  | Cálculo Diferencial e Integral III | 3,1                     | Cálculo Diferencial e Integral III          |
| 0024                  | Ecuaciones Diferenciales           | 3,2                     | Ecuaciones Diferenciales                    |
| 0153                  | Fluidos y Calor c/lab              | 3,3                     | Física II                                   |
| 6505                  | Materiales de Construcción c/lab   | 3,4                     | Materiales de Construcción c/lab            |
| 0158                  | Estática                           | 3,5                     | Teoría de Estructuras I                     |
| 0901                  | Dinámica                           |                         |   |
| 0031                  | Topografía I                       |                         |   |
| 0021                  | Métodos Numéricos para Ingeniería  | 4,1                     | Métodos Numéricos para Ingeniería           |
| 0039                  | Probabilidad                       | 4,2                     | Probabilidad y Estadística                  |
| 0048                  | Estadística                        |                         |   |
| 6501                  | Estructuras Isostáticas            | 4,4                     | Estructuras Isostáticas                     |
| 6503                  | Hidráulica I                       | 4,5                     | Hidráulica I c/lab                          |
| 0910                  | Topografía II                      | 4,6                     | Topografía II                               |
| 0016                  | Geología General                   | 5,1                     | Geotecnia I                                 |
| 6512                  | Geotecnia I                        |                         |   |
| 6511                  | Construcción I                     | 5,2                     | Construcción I                              |
| 0156                  | Electromagnetismo                  | 5,4                     | Física III                                  |
| 6507                  | Hidráulica II                      | 5,6                     | Hidráulica II c/lab                         |
| 6509                  | Ingeniería de Sistemas             | 6,1                     | Ingeniería de Sistemas                      |
| 6514                  | Costos en la Construcción          | 6,2                     | Construcción II                             |
| 6517                  | Geotecnia II                       | 6,4                     | Geotecnia II c/lab                          |
| 0957                  | Hidrología                         | 6,5                     | Hidrología                                  |
| 6520                  | Planeación y Control de Obras      | 7,2                     | Planeación y Control de Obras               |
| 0994                  | Concreto I                         | 7,3                     | Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado |
| 0995                  | Acero I                            | 7,4                     | Diseño de Estructuras de Acero              |
| 6517                  | Geotecnia II                       | 7,5                     | Geotecnia III                               |
| 6515                  | Ingeniería Sanitaria I             | 7,6                     | Ingeniería Sanitaria I                      |
| 6526                  | Administración de la Construcción  | 8,1                     | Administración de la Construcción           |
| 6521                  | Vías Terrestres c/lab              | 8,3                     | Vías Terrestres c/lab                       |
| 6519                  | Ingeniería Sanitaria II            | 8,4                     | Ingeniería Sanitaria II                     |
| 6500                  | Temas Selectos de Cultura General  |                         | Electiva Socio-Humanística                  |
| 6513                  | Infraestructura de México y Sonora |                         | Electiva Socio-Humanística                  |

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERO CIVIL 2004-02**

|  |  | MATERIA  | HT                      | T | HL | HFG | CR  |                         |
|--|--|--|-------------------------|---|----|-----|---|-------------------------|
| E<br>J<br>E<br><br>D<br>E<br><br>F<br>O<br>R<br>M<br>A<br>C<br>I<br>O<br>N<br><br>C<br>O<br>M<br>Ú<br>N      |  | CARACTERÍSTICAS DE LA SOCIEDAD ACTUAL                  | 0                       | 3 | 0  | 3   | 3   |                         |
|  |  | NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN | 0                       | 3 | 0  | 3   | 3   |                         |
|  |  | ESTRATEGIAS PARA APRENDER A APRENDER                   | 0                       | 3 | 0  | 3   | 3   |                         |
|  |  | ÉTICA Y DESARROLLO PROFESIONAL                         | 0                       | 3 | 0  | 3   | 3   |                         |
|  |  | ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS                            | 0                       | 4 | 0  | 4   | 4   |                         |
|  |  |  | <b>CREDITOS DEL EJE</b> |   |    |     |   | <b>16</b>               |
|  |  |  |                         |   |    |     | <b>CREDITOS ACUMULADOS</b>                    |                         |
|  |  |  |                         |   |    |     | <b>16</b>                                     |                         |
|  |  |  |                         |   |    |     | <b>PORCENTAJE DEL TOTAL</b>                   |                         |
|  |  |  |                         |   |    |     | <b>4.0</b>                                    |                         |
|  |  | <b>EJE DE FORMACIÓN COMÚN (16 créditos)</b>            |                         |   |    |     |   |                         |
| E<br>J<br>E<br><br>D<br>E<br><br>F<br>O<br>R<br>M<br>A<br>C<br>I<br>O<br>N<br><br>B<br>Á<br>S<br>I<br>C<br>A |  | ALGEBRA  | 3                       | 2 | 0  | 5   | 8   |                         |
|  |  | CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I                       | 3                       | 2 | 0  | 5   | 8   |                         |
|  |  | CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II                      | 3                       | 2 | 0  | 5   | 8   |                         |
|  |  | CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III                     | 3                       | 2 | 0  | 5   | 8   |                         |
|  |  | ECUACIONES DIFERENCIALES                               | 3                       | 2 | 0  | 5   | 8   |                         |
|  |  | GEOMETRÍA ANALÍTICA                                    | 3                       | 2 | 0  | 5   | 8   |                         |
|  |  | MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIERÍA                      | 2                       | 3 | 0  | 5   | 7   |                         |
|  |  | PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA                             | 3                       | 2 | 0  | 5   | 8   |                         |
|  |  | FÍSICA I C/LAB   | 3                       | 2 | 2  | 7   | 10  |                         |
|  |  | FÍSICA II C/LAB  | 3                       | 2 | 2  | 7   | 10  |                         |
|  |  | FÍSICA III C/LAB                                       | 3                       | 2 | 2  | 7   | 10  |                         |
|  |  | QUÍMICA I C/LAB  | 3                       | 1 | 2  | 7   | 9   |                         |
|  |  | TALLER DE LECTURA Y REDACCIÓN                          | 2                       | 2 | 0  | 4   | 6   |                         |
|  |  | SUSTENTABILIDAD EN LAS INGENIERÍAS                     | 1                       | 2 | 0  | 3   | 4   |                         |
|  |  | CULTURA EMPRENDEDORA                                   | 1                       | 2 | 0  | 3   | 4   |                         |
|  |  | SEMINARIO DE TITULACIÓN                                | 1                       | 3 | 0  | 4   | 5   |                         |
|  |  | MECANICA DEL MEDIO CONTINUO                            | 3                       | 2 | 0  | 5   | 8   |                         |
|  |  | PROGRAMACIÓN EN INGENIERÍA                             | 3                       | 1 | 1  | 5   | 8   |                         |
|  |  | TEORÍA DE ESTRUCTURAS I                                | 3                       | 2 | 0  | 5   | 8   |                         |
|  |  | ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS                                | 3                       | 1 | 0  | 4   | 7   |                         |
|  |  | TEORÍA DE ESTRUCTURAS II                               | 2                       | 2 | 1  | 5   | 7   |                         |
|  |  | TEORÍA DE ESTRUCTURAS III                              | 2                       | 2 | 1  | 5   | 7   |                         |
|  |  | ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS                             | 2                       | 2 | 1  | 5   | 7   |                         |
|  |  | HIDRÁULICA I C/LAB                                     | 2                       | 2 | 1  | 5   | 7   |                         |
|  |  | HIDRÁULICA II C/LAB                                    | 2                       | 2 | 1  | 5   | 7   |                         |
|  |  | GEOTECNIA I  | 3                       | 1 | 0  | 4   | 7   |                         |
|  |  |  |                         |   |    |     |   | <b>CREDITOS DEL EJE</b> |
|  |  |  |                         |   |    |     | <b>194</b>                                    |                         |
|  |  |  |                         |   |    |     | <b>CREDITOS ACUMULADOS</b>                    |                         |
|  |  |  |                         |   |    |     | <b>210</b>                                    |                         |
|  |  |  |                         |   |    |     | <b>PORCENTAJE DEL TOTAL</b>                   |                         |
|  |  |  |                         |   |    |     | <b>48.9</b>                                   |                         |
|  |  |  |                         |   |    |     | <b>EJE DE FORMACIÓN BÁSICA (al menos 35%)</b> |                         |
|  |  |  |                         |   |    |     |   |                         |
|  |  | HT = HORAS DE TEORÍA                                   |                         |   |    |     |   |                         |
|  |  | T = HORAS DE TALLER                                    |                         |   |    |     |   |                         |
|  |  | HL = HORAS DE LABORATORIO                              |                         |   |    |     |   |                         |
|  |  | HFG = HORAS FRENTE A GRUPO                             |                         |   |    |     |   |                         |
|  |  | CR = CRÉDITOS  |                         |   |    |     |   |                         |

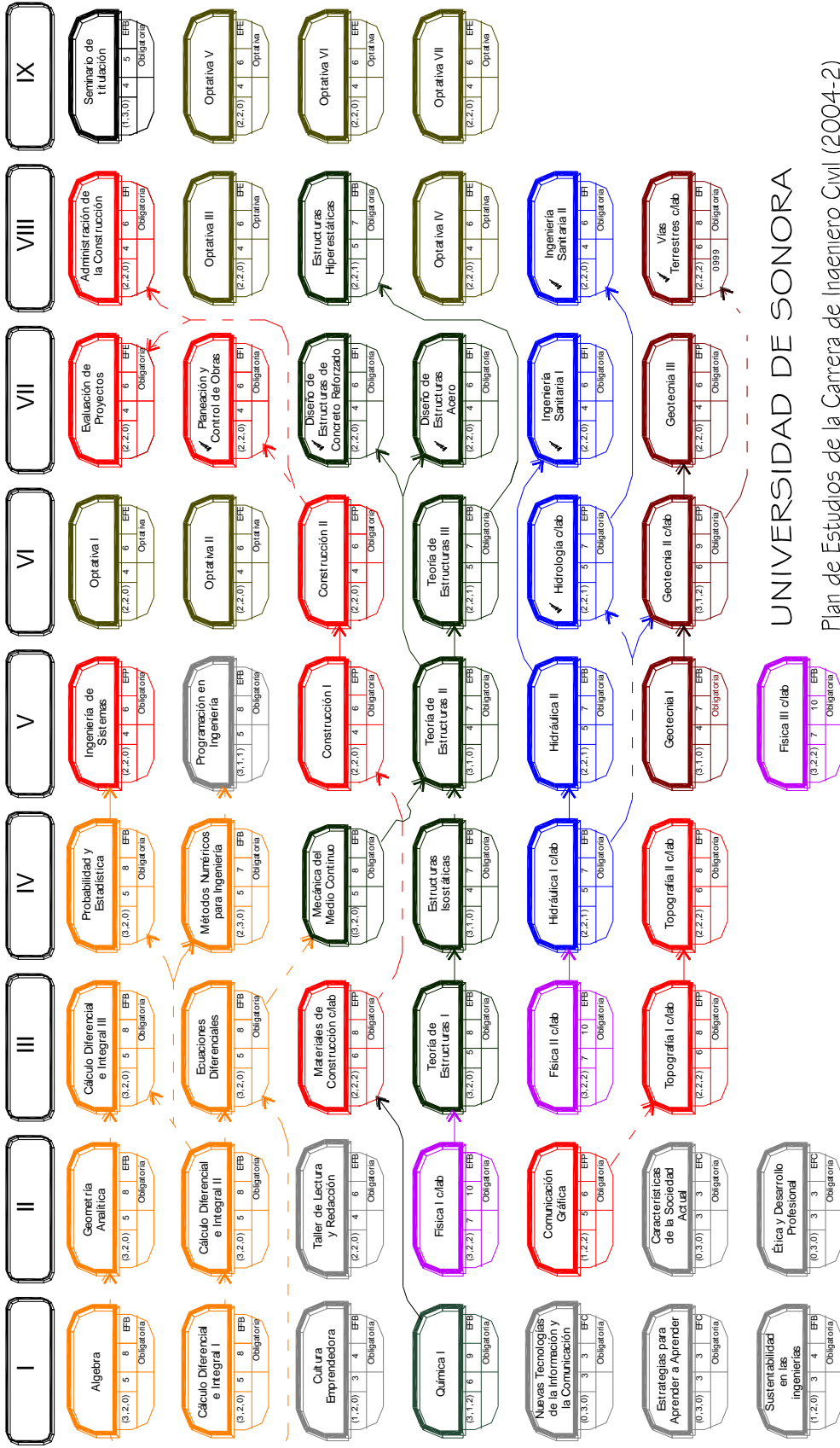


| PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERO CIVIL 2004-02 |  |  |                  |   |    |     |      |
|---|--|--|------------------|---|----|-----|------|
|   |  | MATERIA                                      | HT               | T | HL | HFG | CR   |
| EJE PROFESIONAL   |  | HIDROLOGÍA C/LAB                             | 2                | 2 | 1  | 5   | 7    |
|   |  | TOPOGRAFÍA I C/LAB                           | 2                | 2 | 2  | 6   | 8    |
|   |  | TOPOGRAFÍA II C/LAB                          | 2                | 2 | 2  | 6   | 8    |
|   |  | COMUNICACIÓN GRÁFICA                         | 1                | 2 | 2  | 5   | 6    |
|   |  | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN C/LAB             | 2                | 2 | 2  | 6   | 8    |
|   |  | INGENIERÍA DE SISTEMAS                       | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | GEOTECNIA II C/LAB                           | 3                | 1 | 2  | 6   | 9    |
|   |  | CONSTRUCCIÓN I                               | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | CONSTRUCCIÓN II                              | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | EVALUACION DE PROYECTOS                      | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | GEOTECNIA III                                | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | CREDITOS DEL EJE                             |                  |   |    |     | 76   |
|   |  | CREDITOS ACUMULADOS                          |                  |   |    |     | 286  |
|   |  | PORCENTAJE DEL TOTAL                         |                  |   |    |     | 19.1 |
|   |  | EJE DE FORMACIÓN PROFESIONAL (máximo 40%)    |                  |   |    |     |      |
| EJE DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE                           |  | OPTATIVA I                                   | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | OPTATIVA II                                  | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | OPTATIVA III                                 | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | OPTATIVA IV                                  | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | OPTATIVA V                                   | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | OPTATIVA VI                                  | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | OPTATIVA VII                                 | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  |  | CREDITOS DEL EJE |   |    |     |      |
|   |  | CREDITOS ACUMULADOS                          |                  |   |    |     | 328  |
|   |  | PORCENTAJE DEL TOTAL                         |                  |   |    |     | 10.6 |
|   |  | EJE DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE (máximo 15%) |                  |   |    |     |      |
| EJE DE INTEGRACIÓN  |  | INGENIERÍA SANITARIA I                       | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | INGENIERÍA SANITARIA II                      | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO               | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO  | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN            | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | VÍAS TERRESTRES C/LAB                        | 2                | 2 | 2  | 6   | 8    |
|   |  | PLANEACIÓN Y CONTROL DE OBRAS                | 2                | 2 | 0  | 4   | 6    |
|   |  | CREDITOS DEL EJE                             |                  |   |    |     | 44   |
|   |  | CREDITOS ACUMULADOS                          |                  |   |    |     | 372  |
|   |  | PORCENTAJE DEL TOTAL                         |                  |   |    |     | 11.1 |
|   |  | EJE DE INTEGRACIÓN (al menos 5%)             |                  |   |    |     |      |
|   |  | HT = HORAS DE TEORÍA                         |                  |   |    |     |      |
|   |  | T = HORAS DE TALLER                          |                  |   |    |     |      |
|   |  | HL = HORAS DE LABORATORIO                    |                  |   |    |     |      |
|   |  | HFG = HORAS FRENTE A GRUPO                   |                  |   |    |     |      |
|   |  | CR = CRÉDITOS                                |                  |   |    |     |      |

De acuerdo con los lineamientos de CACEI se requieren 300 horas del área Socio-Humanística de un total de 2600 totales del plan. La equivalencia en porcentaje es aproximadamente del 11.5 %, es decir que para un plan de 400 créditos, se requiere un mínimo de 40 créditos, que serán acreditados de la siguiente manera:

|  |  |
|--|--|
| Once créditos de las materias del Eje de Formación Común (ya considerados anteriormente)   | 11   |
| Ocho créditos de: Cultura Emprendedora y Sustentabilidad en las Ingenierías (ya considerados anteriormente)  | 8  |
| Seis créditos de: Taller de Lectura y Redacción (ya considerados anteriormente)  | 6  |
| Quince créditos cubiertos con movilidad estudiantil, hacia las diferentes Divisiones de la Universidad, que ofrezcan materias Socio-Humanísticas, con libre elección del estudiante.         | 15   |
|  | <b>CREDITOS SOCIO-HUMANÍSTICOS</b>           |
|  | <b>40</b>                                    |
|  | <b>CREDITOS ACUMULADOS</b>                   |
|  | <b>387</b>                                   |
| Para cumplir con las prácticas profesionales, se requiere satisfacer un 5% de los créditos totales del plan de estudios, es decir 20 créditos, que serán acreditados de la siguiente forma:  |  |
| Diez créditos: cubiertos por las materias cuyos cursos se desarrollan en el sector ocupacional a través de proyectos que reproducen la práctica profesional (ya considerados anteriormente). | 10   |
| Diez créditos: cubiertos a través de estancias en el sector público y/o privado, como práctica del ejercicio profesional.  | 10   |
|  | <b>CREDITOS DE PRÁCTICAS PROFESIONALES</b>   |
|  | <b>20</b>                                    |
|  | <b>CRÉDITOS TOTALES DEL PLAN DE ESTUDIOS</b> |
|  | <b>397</b>                                   |

Semestres:



UNIVERSIDAD DE SONORA  
Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero Civil (2004-2)

|  |  |    |     |
|--|--|----|-----|
| <p><b>MATERIA</b></p> <p>(HT, T, H) HFG CR E</p> |  | CL | CAR |
|  |  | CL | CAR |

|     |                      |
|-----|----------------------|
| HT  | HORAS TEORÍA         |
| T   | HORAS TALLER         |
| H   | HORAS LABORATORIO    |
| CR  | CREDITOS             |
| HFG | HORAS FRENTE A GRUPO |
| E   | E.E. CURRICULAR      |

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| CL  | CLAVE DE LA MATERIA              |
| CAR | CARÁCTER DE LA MATERIA           |
| EFC | E.E. DE FORMACIÓN COMUN          |
| EE  | E.E. DE FORMACIÓN BÁSICA         |
| EP  | E.E. DE FORMACIÓN PROFESIONAL    |
| EPE | E.E. DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE |
| EF  | E.E. DE FORMACIÓN INTEGRAL       |

✓ Son cursos que se desarrollan en el sector ocupacional a través de proyectos (ver programas sintéticos)  
 Las Actividades Complementarias a la Formación Integral, podrán acreditarse durante los primeros seis semestres  
 Quince créditos electivos para formación Social-Humanística (con apoyo del tutor)  
 Se identifica con línea continua la seriación directa y con línea punteada la seriación con el criterio de materia cursada  
 Las estancias en el sector ocupacional, tienen una equivalencia de diez créditos del plan de estudios

## ASIGNATURAS OPTATIVAS

|                       |   |   |   |  |
|-----------------------|---|---|---|--|
| <b>Topografía III</b> |   |   |   |  |
| (2,2,2)               | 6 | 8 | E |  |
| Optativa              |   |   |   |  |

|                      |   |   |   |  |
|----------------------|---|---|---|--|
| <b>Geohidrología</b> |   |   |   |  |
| (2,2,0)              | 4 | 6 | E |  |
| Optativa             |   |   |   |  |

|  |   |   |     |  |
|--|---|---|-----|--|
| <b>Construcción Avanzada de Vivienda</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                                  | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                                 |   |   |     |  |

|                                |   |   |     |  |
|--------------------------------|---|---|-----|--|
| <b>Cimentaciones Profundas</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                        | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                       |   |   |     |  |

|                                 |   |   |   |  |
|---------------------------------|---|---|---|--|
| <b>Ingeniería Sanitaria III</b> |   |   |   |  |
| (2,2,0)                         | 4 | 6 | E |  |
| Optativa                        |   |   |   |  |

|                                    |   |   |   |  |
|------------------------------------|---|---|---|--|
| <b>Ingeniería de Ríos y Costas</b> |   |   |   |  |
| (2,2,0)                            | 4 | 6 | E |  |
| Optativa                           |   |   |   |  |

|                     |   |   |     |  |
|---------------------|---|---|-----|--|
| <b>Urbanización</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)             | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa            |   |   |     |  |

|   |   |   |     |  |
|---|---|---|-----|--|
| <b>Flujo de Agua a Través de Suelos</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                                 | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                                |   |   |     |  |

|   |   |   |     |  |
|---|---|---|-----|--|
| <b>Diseño Avanzado de Estructuras de Concreto Reforzado</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)   | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa  |   |   |     |  |

|                          |   |   |     |  |
|--------------------------|---|---|-----|--|
| <b>Impacto Ambiental</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                  | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                 |   |   |     |  |

|   |   |   |     |  |
|---|---|---|-----|--|
| <b>Construcción con Maquinaria Pesada</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                                   | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                                  |   |   |     |  |

|                           |   |   |     |  |
|---------------------------|---|---|-----|--|
| <b>Diseño Estructural</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                   | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                  |   |   |     |  |

|                              |   |   |     |  |
|------------------------------|---|---|-----|--|
| <b>Ingeniería Financiera</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                      | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                     |   |   |     |  |

|  |   |   |     |  |
|--|---|---|-----|--|
| <b>Presa, Acuíferos y Obras Portuarias de Sonora</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)  | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa   |   |   |     |  |

|  |   |   |     |  |
|--|---|---|-----|--|
| <b>Tópicos Especiales de Geotecnia</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                                | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                               |   |   |     |  |

|                                      |   |   |     |  |
|--------------------------------------|---|---|-----|--|
| <b>Diseño Sísmico de Estructuras</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                              | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                             |   |   |     |  |

|   |   |   |     |  |
|---|---|---|-----|--|
| <b>Introducción a la Valuación Inmobiliaria</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)   | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa  |   |   |     |  |

|                                    |   |   |     |  |
|------------------------------------|---|---|-----|--|
| <b>Cimentaciones Superficiales</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                            | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                           |   |   |     |  |

|                                       |   |   |     |  |
|---------------------------------------|---|---|-----|--|
| <b>Estructuras de Pavimento c/Lab</b> |   |   |     |  |
| (2,2,2)                               | 6 | 8 | EFE |  |
| Optativa                              |   |   |     |  |

|                                   |   |   |     |  |
|-----------------------------------|---|---|-----|--|
| <b>Método del Elemento Finito</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                           | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                          |   |   |     |  |

|                                     |   |   |     |  |
|-------------------------------------|---|---|-----|--|
| <b>Temas Selectos de Hidráulica</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                             | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                            |   |   |     |  |

|                             |   |   |     |  |
|-----------------------------|---|---|-----|--|
| <b>Concreto Preeforzado</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                     | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                    |   |   |     |  |

|                                |   |   |     |  |
|--------------------------------|---|---|-----|--|
| <b>Ingeniería Sanitaria IV</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                        | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                       |   |   |     |  |

|   |   |   |     |  |
|---|---|---|-----|--|
| <b>Temas Especiales de Construcción</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)                                 | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                                |   |   |     |  |

|                |     |    |   |  |
|----------------|-----|----|---|--|
| <b>MATERIA</b> |     |    |   |  |
| (HT, T, HL)    | HFG | CR | E |  |
| CL             | CAR |    |   |  |

|  |   |
|--|---|
| HT HORAS TEORÍA<br>T HORAS TALLER<br>HL HORAS LABORATORIO<br>CR CRÉDITOS<br>HFG HORAS FRENTE A GRUPO<br>E EJE CURRICULAR | CL CLAVE DE LA MATERIA<br>CAR CARÁCTER DE LA MATERIA<br>EFC EJE DE FORMACIÓN COMÚN<br>EFB EJE DE FORMACIÓN BÁSICA<br>EFP EJE DE FORMACIÓN PROFESIONAL<br>EFE EJE DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE<br>EFI EJE DE FORMACIÓN INTEGRAL |
|--|---|

|  |   |   |     |  |
|--|---|---|-----|--|
| <b>Diseño Avanzado de Estructuras de Acero</b> |   |   |     |  |
| (2,2,0)  | 4 | 6 | EFE |  |
| Optativa                                       |   |   |     |  |

## 5.6 Mecanismos de Ingreso y Egreso

La responsabilidad del proceso de registro de aspirantes y aplicación de exámenes, es responsabilidad de la institución, a través de la Dirección de Servicios Escolares. Una vez publicados los resultados del EXHCOBA, el programa hace entrega de las fichas correspondientes a los seleccionados junto con el reglamento escolar vigente, reglamento de cuotas, trípticos del área de deportes, calendario escolar y tríptico de información general del plan de estudios del programa

Para la selección de aspirantes a la carrera de Ingeniería Civil se considerará:

- El 50% del resultado del examen de conocimientos básicos (EXHCOBA)
- El 50% del promedio general del bachillerato.

Considerando como tope de admisión los 200 mejores resultados.

<http://www.uson.mx/admision/2003-1requi>

Se está trabajando en una propuesta de selección que contemple un criterio común para las carreras adscritas a la División de Ingenierías, considerando un mayor peso específico a los resultados físico-matemáticos del EXHCOBA e incluso modificar y/o agregar reactivos, a la propuesta actual del EXHCOBA.

Se considera pasante de ingeniería civil, a quién haya acreditado al menos, 397 créditos del plan de estudios 2004-2 además haber demostrado una suficiencia del idioma inglés, equivalente al quinto nivel que ofrece el Departamento de Lenguas Extranjeras de la Universidad de Sonora, requisito que deberá cubrirse antes de haber completado el 75 % de los créditos del plan. También es requisito haber prestado su servicio social en las modalidades y formas que establece la reglamentación universitaria, así como las prácticas profesionales.

### Servicio social

El Servicio Social es aquella actividad Teórico - Práctica académica de carácter temporal y obligatoria\* que realizan los estudiantes, como parte de su formación profesional, en beneficio de la Comunidad y en estrecha relación con la problemática que plantea el desarrollo de la región y del país.

#### **Formas de prestación**

En un proyecto multidisciplinario diseñado para que participen alumnos de varias carreras con un objetivo común, supervisados por maestros.

En un proyecto disciplinario diseñado dentro de la especialidad de tu carrera.

En la modalidad individual, en cualquiera de las siguientes formas:

- ⦿ Asesoría técnica.
- ⦿ Investigación y desarrollo tecnológico.
- ⦿ Desarrollo comunitario
- ⦿ Extensión y difusión de la cultura.
- ⦿ Vinculación con el sector productivo.
- ⦿ Apoyo administrativo.

#### Permanencia

Se entiende por permanencia el plazo o período que se establece para cursar un plan de estudios a partir del ingreso y concluye con la acreditación total de dicho plan. El período mínimo de permanencia para acreditar el plan curricular será ocho semestres efectivos, mientras que el período máximo de permanencia para acreditar el plan curricular será dieciocho semestres efectivos. Para efectos de contabilidad de tiempo, el semestre efectivo se considerará solamente cuando el alumno este activo, no se tomará en consideración los periodos de inactividad escolar

#### Número mínimo, normal y máximo de créditos por semestre

##### **PLAN NORMAL DE NUEVE SEMESTRES:**

|          |    |    |     |    |    |    |     |      |    |
|----------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|
| Semestre | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX |
| Créditos | 39 | 44 | 50  | 45 | 51 | 41 | 36  | 39   | 23 |

##### **PLAN OCHO SEMESTRES:**

|          |    |    |     |    |    |    |     |      |
|----------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|
| Semestre | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII |
| Créditos | 39 | 44 | 57  | 62 | 52 | 52 | 45  | 23   |

##### **PLAN DE DIECIOCHO SEMESTRES:**

|          |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |      |     |
|----------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|------|-----|
| Semestre | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII | XIII | XIV |
| Créditos | 39 | 20 | 24  | 24 | 26 | 31 | 23  | 20   | 22 | 19 | 22 | 18  | 18   | 18  |

|          |    |     |      |       |
|----------|----|-----|------|-------|
| Semestre | XV | XVI | XVII | XVIII |
| Créditos | 13 | 13  | 12   | 6     |

*\*\*\* En la distribución de los créditos por las distintas alternativas que se muestran, se tendrían que considerar adicionalmente, los diecisiete créditos electivos del área socio humanísticas, los cuatro créditos por actividades complementarias y los diez créditos que corresponden a las prácticas profesionales.*

*El ejercicio de créditos se llevó cabo considerando estudiantes de tiempo completo para el número máximo y normal de créditos por semestre y el caso de un estudiante de medio tiempo que llevaría la mitad de la carga normal (aproximadamente).*

#### Prácticas profesionales

Tienen como objetivo general, proporcionar al estudiante una formación académica que considere a la práctica profesional como un aspecto medular y ofrezca al futuro profesionista la posibilidad del desarrollo de competencias que le permitan la combinación de conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes en el contexto de su futuro ámbito laboral. Para acreditar las prácticas profesionales de un programa educativo de la Universidad de Sonora, el documento **LGMC** considera que se debe considerar como mínimo, 5% de los créditos del plan de estudios, es decir, se necesitan 20 créditos del plan para satisfacer este requisito, de los cuales 10 se desarrollan en cursos cuya orientación y desarrollo de proyectos se lleva a cabo en el sector ocupacional, en tanto que los otros 10 créditos se acreditan a través de estancias laborales ininterrumpidamente, en las siguientes modalidades:

De tiempo completo. Trabajar la jornada completa (ocho horas), durante un mes en periodo vacacional.

De medio Tiempo. Trabajar media jornada (cuatro horas), durante dos meses

Para acreditar la estancia se deberá elaborar un reporte que será aprobado por el jefe inmediato, con el Visto Bueno de quién haya firmado el convenio de prácticas profesionales con la Universidad de Sonora, que será acompañado de una constancia donde se especifique la cantidad de horas-práctica.

La consistencia del reporte se llevará a cabo por el Coordinador de Programa, autorizando su acreditación si así fuese el caso, cualquier irregularidad o inconsistencia de esta actividad, será turnada al Consejo Divisional, previo dictamen del Coordinador de Programa.

Si las irregularidades son fundadas, entonces el estudiante tendrá solamente, una segunda oportunidad para realizar sus prácticas.

Obtención del Título Profesional.

El Artículo 82, pp 13 del Reglamento Escolar Vigente dice a la letra: **“La titulación es el procedimiento mediante el cual el pasante de un programa de la Universidad de Sonora obtiene el título que acredita su carácter de profesionista. Para efectos de este reglamento, es pasante quién a cubierto las totalidad del plan de estudios del programa correspondiente y ha cumplido con el servicio social”**.

Las opciones de Titulación estipuladas en el artículo 85 del reglamento escolar vigente son:

- Ⓢ Por promedio
- Ⓢ Tesis Profesional
- Ⓢ Trabajo profesional
- Ⓢ Examen nacional de calidad profesional
- Ⓢ Otras que apruebe el Colegio Académico, a propuesta del Consejo Divisional que corresponda.

## 5.7. Recursos Humanos e infraestructura

### Planta docente

La planta docente del Departamento esta constituida por 75 profesores, 14 maestros de asignatura y 38 maestros de carrera, de los cuales, 38 son maestros de tiempo completo y 5 de medio tiempo, del total de los profesores de carrera, 29 tienen estudios de posgrado y solo 16 tienen el grado respectivo. Así mismo, de los profesores de carrera 15 se encuentran realizando estudios de posgrado, 6 de ellos de doctorado y 9 de maestría. (Ver tabla 5.1)

### Cuerpos académicos y líneas de investigación.

- Ingeniería del Transporte

Este grupo tiene como líneas de generación y/o aplicación del conocimiento; el analizar los sistemas de gestión e información geográfica para el transporte, así como también el análisis y diseño de estructuras de pavimentos, la mejora de los sistemas de transporte y de los sistemas de vialidad.

- Sistemas Hidráulicos e Hidrológicos



Aquí lo que se busca es una adecuada planeación y diseño de los sistemas hidráulicos aplicando técnicas de ingeniería sanitaria, igualmente el desarrollar estudios de impacto ambiental, derivados de la explotación de recursos, bajo este mismo rubro se buscará desarrollar diseños, planear y aplicar alguna forma de control de los diversos sistemas de explotación y utilización de los recursos hidráulicos, se buscará así mismo dentro de este grupo disciplinario el desarrollar estudios de fenómenos meteorológicos asociados con los recursos hidráulicos.

- Diseño, Construcción y Conservación de Edificios

Dentro de este grupo habrán de generarse estudios y caracterización de suelos; la planeación, diseño y análisis de estructuras para la construcción; diseño de materiales alternativos para la construcción capaces de adaptarse a los diferentes cambios de su entorno.

Cada uno de los grupos disciplinarios, tienen el compromiso a mediano plazo de formar cuerpos académicos que estimulen y generen la investigación que ofrezcan la orientación estratégica y consolidación del Departamento mediante una mejor organización de los proyectos en las áreas disciplinarias que le compete a cada grupo y ante todo fomentar este trabajo en el seno de las academias, buscando en esta forma no solo el fortalecimiento de la planta académica, sino además el mejorar las habilidades didácticas de cada uno de los profesores con la intención de lograr que el proceso de enseñanza – aprendizaje desemboque en la asimilación por parte del estudiante en aprendizajes significativos.

#### Infraestructura física existente.

El trabajo académico del Departamento de Ingeniería Civil y Minas se desarrolla básicamente en cinco edificios (12 A, 12 B, 12 C, 12E, 5L), dos de ellos destinados para el servicio docente y administrativo, uno para servicio docente y los dos restantes para el servicio de apoyo que se ofrece a través de los laboratorios de prácticas.

Destacan de sus instalaciones, el espacio destinado para la sala de maestros, la sala de usos múltiples y su aula magna, Víctor Manuel Martínez Montaña.

Los laboratorios del Departamento prestan además de servicios a la docencia, ofrecer servicios profesionales a los diferentes sectores de la Ingeniería Civil. El laboratorio de experimental de Ingeniería comprende las áreas de Comportamiento de Materiales y

Estructuras, Geotecnia, de Vías Terrestres y Pavimentos, cada uno de estos laboratorios disponen de equipo para la realización de sus prácticas de laboratorio.

Se cuenta también con el laboratorio de Hidráulica, mismo que dispone de equipo de reciente adquisición para la realización de prácticas en materia de Hidráulica e Hidrología.

Adicionalmente se cuenta con los laboratorios de Topografía y el Bufete de Ingeniería los cuales ofrecen servicios profesionales y de apoyo a los diferentes sectores sociales y públicos, el laboratorio de Computo, el cual ofrece servicios de apoyo académico a los estudiantes de los programas de Ingeniería Civil y Minas, dicho laboratorio cuenta con servicio de Internet e impresión en blanco y negro y de color; particularmente el programa de Ingeniero Minero cuenta con los Laboratorios de Petrología, Mineralogía y de Mecánica de rocas que dan apoyo a la actividad docente propia del programa.

#### Edificio 12 A.

Este es un inmueble de tres niveles, donde se ubican las oficinas administrativas y las coordinaciones de programa, se localiza también el Aula Magna Ing. Víctor Martínez Montaña, la Sala de Maestros, la Sala de Usos múltiples, el Bufete de Ingeniería y el Almacén de Topografía, todos ellos en su primer nivel, mientras que en su segundo podemos encontrar tres aulas, el laboratorio de computo y una aula magna, que cuenta con equipo de computo, televisión y pantalla eléctrica, en su tercer nivel se cuenta con el Centro de Transferencia en Tecnología de Transporte, Centro de Didáctica, tres aulas, una de ellas equipada con equipo de Computo y Proyector de Acetatos y pantalla, igualmente cuenta con una aula magna con pantalla fija, mecánica. En el segundo y tercer nivel se cuenta con área de cubículos para los docentes.

#### Edificio 12B

Inmueble de un solo nivel donde se encuentra el Laboratorio Experimental, con cada una de las áreas mencionadas anteriormente, cuenta además con cubículos para maestros y una oficina administrativa para los servicios y organización del Laboratorio.

#### Edificio 12C

Cuenta con tres niveles, en su planta baja cuenta con un espacio para cubículos y dos sanitarios, en su segundo nivel, una sala de dibujo, y seis aulas y en su tercer nivel cuenta con un espacio para alumnos, y seis aulas.

#### Edificio 12 E

Este es de un solo nivel, donde podemos encontrar el laboratorio de Hidráulica, cubículos, y un aula de servicio docente.

Para el servicio administrativo y de servicios se dispone de 16 trabajadores en total, 7 secretarías, 1 chofer, 1 auxiliar de oficina, 1 responsable del área de Topografía y el resto como personal de intendencia.

La infraestructura y planta docente existente ha sido suficiente para atender una demanda superior a 1000 estudiantes. Con los apoyos que se han solicitado a través de los programas de fortalecimiento integral institucional (PIFI) y fidecomiso de cuotas, se comprará equipo de laboratorio, cómputo y software que nos permitirá sufragar las necesidades que el nuevo plan de estudios y CACEI nos exige, en cuanto a modalidades de enseñanza, cantidad de equipos de cómputo por alumno, aulas didácticas, etc.

#### **5.6. Mecanismos de seguimiento y evaluación del plan de estudios**

Como estrategia principal para dar un seguimiento permanente de evaluación al nuevo plan de estudios, así como al que actualmente se deroga, se deberá nombrar una **comisión evaluadora del programa de ingeniería civil (CEPIC)**.

Aunque la CEPIC, tendrá la responsabilidad de revisar permanentemente todo lo que tenga relación con el programa, y especialmente los rubros que CACEI evalúa, una de las actividades principales de esta comisión, será la de evaluar constantemente el nuevo plan de estudios, a través de estudios sobre el desempeño académico de los estudiantes por generación y la respuesta docente ante los cambios del nuevo plan.

También se dará seguimiento al estudio de egresados en coordinación con la Dirección de Planeación, para estar atentos a cualesquier cambio importante en el sector ocupacional, que repercuta directamente en nuestro proceso educativo.

Esta comisión elaborará un dictamen anual, con recomendaciones específicas para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje, que serán tomadas en cuenta por la administración en turno, con el objetivo de tomar las acciones pertinentes del caso.

|  | A. Paterno  | A. Materno   | Nombre(s)        | Disciplina que cultiva   | Máximo grado obtenido | Pais de IES otorgante de M.G. | IES Orrogante de M.G. | Fecha de Obtención de M.G. | Área de M.G.                        | Disciplina de M.G.               | Nivel de estudios | Pais de la IES en la que estudia | IES en la que estudia | Disciplina de los estudios |
|--|-------------|--------------|------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| <b>TIEMPO PARCIAL</b>  |             |              |                  |                          |                       |                               |                       |                            |                                     |                                  |                   |                                  |                       |                            |
| 1  | COVARRUBIAS | MARTINEZ     | RODOLFO          | INGENIERO TOPOGRAFO E    | Licenciatura          | MEXICO                        | UG                    | 19/03/1979                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERO TOPOGRAFO              | Maestría          | MEXICO                           | UAQ                   | INGENIERIA CIVIL           |
| 2  | LUGO        | GONZALEZ     | RODOLFO          | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | IPN                   | 07/01/1969                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 3  | GONZALEZ    | OCHOA        | JOSE FRANCISCO   | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                |                            | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 4  | MEDINA      | MENDOZA      | JOSE             | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MEXICO                        | UNISON                | 14/12/1989                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 5  | ROCHA       | ROMERO       | JUAN CARLOS      | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | Agosto/1979                | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UAQ                   | INGENIERIA CIVIL           |
| <b>TIEMPO COMPLETO</b>   |             |              |                  |                          |                       |                               |                       |                            |                                     |                                  |                   |                                  |                       |                            |
| 1  | ACUÑA       | GONZÁLEZ     | JESÚS RAFAEL     | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MÉXICO                        | UNISON                | 20/03/1987                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UNAM                  | INGENIERIA CIVIL           |
| 2  | ACUÑA       | MONGE        | CUTBERTO         | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MÉXICO                        | UAEM                  | 07/11/1984                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UNAM                  | INGENIERIA CIVIL           |
| 3  | BARRERA     | PEREDES      | JESUS ALFONSO    | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MÉXICO                        | UNISON                | 19/07/1986                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UAQ                   | INGENIERIA CIVIL           |
| 4  | BARTOLINI   | BOJORQUEZ    | AGUSTÍN          | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MÉXICO                        | UNISON                | 03/11/1979                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 5  | BECUAR      | PEÑA         | FRANCISCO JAVIER | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MÉXICO                        | UNISON                | 01/07/2004                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UAQ                   | INGENIERIA CIVIL           |
| 6  | BOJORQUEZ   | MANZO        | RAFAEL           | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MÉXICO                        | UACH                  | 18/02/2000                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Doctorado         | ESPAÑA                           | UPM                   | INGENIERIA CIVIL           |
| 7  | BORBÓN      | ALMADA       | ANA CECILIA      | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MÉXICO                        | UABC                  | 01/02/1991                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UABC                  | INGENIERIA CIVIL           |
| 8  | BURGOS      | FLORES       | DAGOBERTO        | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MÉXICO                        | UNISON                | 05/12/1990                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Doctorado         | MEXICO                           | TCH                   | INGENIERIA CIVIL           |
| 9  | DENNIS      | IBARRA       | MARCO ANTONIO    | INGENIERO CIVIL          | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | 15/12/1989                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERO CIVIL                  | Maestría          | MEXICO                           | UNISON                | INGENIERIA CIVIL           |
| 10   | ESPIÑOZA    | MELENDEZ     | JOSÉ ALFREDO     | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MÉXICO                        | UNAM                  | 05/10/2000                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 11   | GARCÍA      | ARVIZU       | JESÚS FERNANDO   | ADMINISTRACIÓN           | Maestría              | MEXICO                        | UNISON                | 19/02/1999                 | Ciencias Sociales y Administrativas | ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS       | Doctorado         | ESPAÑA                           | UPN                   |                            |
| 12   | GARCÍA      | HERNÁNDEZ    | FIDEL            | INGENIERO CIVIL          | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | 31/01/1991                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UACH                  | INGENIERIA CIVIL           |
| 13   | GAUTHERAU   | LOPEZ        | JORGE            | INGENIERO CIVIL          | Maestría              | MEXICO                        | UNISON                | 01/07/2004                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UAQ                   | INGENIERIA CIVIL           |
| 14   | GUERENA     | DE LLATA     | LUIS FERNANDO    | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MEXICO                        | UNISON                | 19/02/2002                 | Ciencias Sociales y Administrativas | ADMINISTRACIÓN                   |                   |                                  |                       |                            |
| 15   | LOPEZ       | ROBLES       | VICTOR MANUEL    | INGENIERO CIVIL          | Licenciatura          | MEXICO                        | UAS                   | 16/04/1974                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 16   | LUNA        | RODRIGUEZ    | JULIO            | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MEXICO                        | UAQ                   | 10/07/1988                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 17   | MARTÍNEZ    | MONTAÑO      | VICTOR MANUEL    | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | UNAM                  | 30/04/1968                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 18   | MONROY      | WHICKUM      | JESÚS ALBERTO    | INGENIERIA MECANICA      | Licenciatura          | MEXICO                        | UAG                   | 09/03/1976                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA MECANICA              |                   |                                  |                       |                            |
| 19   | MORALES     | MORALES      | ELSA ELIZABETH   | INGENIERO CIVIL          | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | 23/07/1987                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA QUIMICA               |                   |                                  |                       |                            |
| 20   | NUÑEZ       | URIAS        | JESÚS ALBERTO    | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MEXICO                        | UNISON                | 02/07/2004                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UAQ                   | INGENIERIA CIVIL           |
| 21   | OJEDA       | DE LA CRUZ   | ARTURO           | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MEXICO                        | UANL                  | 19/12/1994                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 22   | OLAVARRIETA | CARMONA      | MARÍA VICTORIA   | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MEXICO                        | UNISON                | 12/10/1998                 | Ciencias Sociales y Administrativas | ADMINISTRACIÓN                   |                   |                                  |                       |                            |
| 23   | PEÑA        | RAMOS        | CARLOS ENRIQUE   | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | EEUU                          | UA                    | 18/11/1992                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Doctorado         | EEUU                             | UA                    | INGENIERIA CIVIL           |
| 24   | PEREZ       | VALENZUELA   | JESÚS BENITO     | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | 01/03/1991                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UAM                   | INGENIERIA CIVIL           |
| 25   | QUINTANA    | PACHECO      | JESÚS            | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MEXICO                        | UAQ                   | 09/11/1990                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 26   | RAMOS       | TORRES       | GILBERTO         | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | 02/12/1992                 | Ingeniería y tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UACH                  | INGENIERIA CIVIL           |
| 27   | RIVAS       | BRISEÑO      | JAUDIEL          | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MEXICO                        | UNISON                | /07/2004                   | Ingeniería y Tecnología             | ADMINISTRACIÓN (OTROS)           | Maestría          | MEXICO                           | ITC                   | INGENIERIA CIVIL           |
| 28   | RIVAS       | UNZUETA      | CLICERIO         | INGENIERIA CIVIL (OTROS) | Licenciatura          | MEXICO                        | IPN                   | 03/06/1988                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERO TOPOGRAFO Y FOTOGRAFIA | Maestría          | MEXICO                           | UAQ                   | INGENIERIA CIVIL           |
| 29   | RODRIGUEZ   | OSCAR RAFAEL | OSCAR RAFAEL     | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | 03/12/1993                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 30   | ROMERO      | DEL MORAL    | JORGE MARIANO    | INGENIERIA CIVIL         | Técnico               | MEXICO                        | ICP                   | 02/01/1941                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 31   | SAIZ        | HERNANDEZ    | JUAN ARCADIO     | INGENIERIA CIVIL         | Maestría              | MEXICO                        | ITSON                 | 08/10/1996                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Doctorado         | ESPAÑA                           | UPM                   | INGENIERIA CIVIL           |
| 32   | SILVESTRE   | ORTIZ        | JOSÉ REFUGIO     | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | 16/12/1977                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UL                    | INGENIERIA CIVIL           |
| 33   | SOBERANES   | OCHOA        | PORFIRIO         | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | 14/12/1989                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 34   | SORTILLÓN   | VALENZUELA   | MANUEL DE JESÚS  | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | 03/10/1980                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 35   | SORTILLÓN   | VALENZUELA   | MARTÍN RENÉ      | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | 15/12/1988                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 |                   |                                  |                       |                            |
| 36   | VERDUGO     | IPALACIOS    | JOSÉ LUIS        | INGENIERIA CIVIL         | Licenciatura          | MEXICO                        | UNISON                | 12/06/1986                 | Ingeniería y Tecnología             | INGENIERIA CIVIL                 | Maestría          | MEXICO                           | UNISON                |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>UL = UNIVERSIDAD DE LASALLE</li> <li>TCH = TECNOLÓGICO DE CHIHUAHUA</li> <li>UNISON = UNIVERSIDAD DE SONORA</li> <li>UA = UNIVERSIDAD DE ARIZONA</li> <li>UACH = UNIVERSIDAD DE CHIHUAHUA</li> <li>UAQ = UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO</li> <li>ITC = INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA CONSTRUCCIÓN</li> <li>UAM = UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA</li> <li>UABC = UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA</li> <li>ITSON = INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA</li> <li>UG = UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO</li> <li>UAS = UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA</li> <li>UAM = UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA</li> <li>IPN = INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</li> <li>UNAM = UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MEXICO</li> <li>ICP = INSTITUTO DE INGENIERIA CIVIL PRÁCTICA Y DIBUJO TÉCNICO</li> <li>UAG = UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA</li> <li>UANL = UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN</li> <li>UAEM = UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MEXICO</li> </ul> |             |              |                  |                          |                       |                               |                       |                            |                                     |                                  |                   |                                  |                       |                            |

## REFERENCIAS

1. **Gaceta órgano informativo de la Universidad de Sonora. 2003.** Criterios para la formulación y aprobación de planes y programas de estudio. Talleres de Draw Graphic. Hermosillo, Sonora. 22 pp.
2. **Gaceta órgano informativo de la Universidad de Sonora. 2003.** Lineamientos generales para un modelo curricular de la Universidad de Sonora. Talleres de Draw Graphic. Hermosillo, Sonora. 39 pp.
3. **Valencia H. Delia G.; Navarrete H. Ernesto; López M. Karla M. y Burgos F. Benjamín. 2004.** Estudio de empleadores de egresados Unidad regional centro. Documentos de investigación educativa. Universidad de Sonora. Talleres gráficos de color Express México. 327 pp.
4. **Fernández O. José A. 1993.** La ingeniería, caminos, canales y puertos. Profesiones. Acento (ed.). Madrid, España. 95 pp.
5. **González L. María G. y López G. Rocío. 2004.** Perfil de ingreso de los estudiantes de la Universidad de Sonora ciclo 2003-2. Documentos de investigación educativa. Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora. 44 pp.
6. **López M. Karla M.; Burgos F. Benjamín y López G. Claudia C. 2004.** Estudio de egresados de ingeniería civil. Documentos de investigación educativa. Talleres gráficos de la Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora. 74 pp.
7. **Plan de Desarrollo Institucional 2001- 2005. 2001.** Talleres gráficos de la Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora. 168 pp.