



PROCESO DE REACREDITACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

1. Introducción

La Escuela de Ingeniería Civil recibió a los pares del Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB) el pasado mes de abril, con lo cual se culminó un largo proceso para presentar la documentación que permitirá obtener la reacreditación.

El informe final para el CEAB fue entregado en febrero 2008, pero debido a la planificación para preparar el documento, éste estuvo preparado desde noviembre 2007.

En diciembre 2007, ante solicitud del CEAB, la Escuela de Ingeniería Civil envió un informe de actualización y de medidas tomadas para solventar las observaciones hechas por ellos en la visita del año 2004 y en visitas anteriores.

2. Comisión de Acreditación

En setiembre del 2006, la Dirección de la Escuela de Ingeniería formó la Comisión de Acreditación, la cual es la responsable de documentar y preparar el reporte ante el CEAB y actualmente está en pleno ejercicio de funciones. La misma está integrada por:

- Ing. Flor de María Muñoz Umaña (Coordinadora)
- Ing. Roberto Fernández Morales
- Ing. Luis Alonso Salas Alvarado
- Ing. Israel D'Oleo Ochoa

Además se contó con el siguiente personal de apoyo:

- Estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil: Pablo Alvarado Jiménez
- Estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil: José Luis Rojas Juárez
- Estudiante de Colegio Técnico: Silvia Corella Camacho
- Sra. Mariela Fallas Peraza, Jefe Administrativa
- Sra. Alice Rivera Espinoza, Técnica Asistencial
- Srta. Gloriana Solano López, Técnica Asistencial

3. Acciones tomadas ante debilidades y preocupaciones señaladas por el CEAB en el año 2004

Una de las primeras medidas tomadas por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil en setiembre del 2006, fue el analizar las debilidades señaladas por el CEAB en la visita del año 2004, las cuales se muestran en la Cuadro 1, así como las acciones correctivas tomadas:

Cuadro 1 Acciones a las debilidades y preocupaciones señaladas por el CEAB en el año 2004	
Debilidad	Acción tomada por la EIC
Aunque se han hecho avances, el Programa depende de muchos	Del 2005 al 2007, la cantidad de profesores a tiempo parcial se ha mantenido constante y se ha dado un incremento del 36 % en las plazas de profesores a



Cuadro 1 Acciones a las debilidades y preocupaciones señaladas por el CEAB en el año 2004	
Debilidad	Acción tomada por la EIC
profesores a tiempo parcial.	<p>tiempo completo. La Vicerrectoría de Docencia ha aprobado 10,25 tiempos completos, los cuales pueden ser contratados por la Escuela de Ingeniería Civil de acuerdo con el plan estratégico.</p> <p>Los profesores a tiempo parciales proveen una amplia experiencia profesional a los cursos y aportan sus conocimientos a través de proyectos finales de graduación.</p>
El programa ofrece una inadecuada exposición al contenido de ciencias de la ingeniería. La exposición a disciplinas de la ingeniería está limitada a cursos electivos.	<p>Los miembros de la Comisión de Acreditación del Programa de Licenciatura de Ingeniería Civil llevaron a cabo una revisión exhaustiva de los programas de los diferentes cursos, que fueron actualizados por cada profesor para el segundo semestre del 2007.</p> <p>Del análisis se desprende que los estudiantes matriculan cursos que tienen una adecuada exposición a las ciencias de la ingeniería, ya que el 60 % de los mismos tiene contenido en ciencias de la ingeniería. Se destaca también la importancia que en este aspecto tienen los cursos IC-0905 (Taller de Diseño) e IC-9500 (Investigación Dirigida).</p> <p>Adicionalmente, los proyectos de los trabajos comunales universitarios (TCU), permiten a los estudiantes relacionarse con otras disciplinas de la ingeniería.</p>
Las tasas de aprobación en Matemáticas son bajas a pesar de las acciones tomadas por la facultad de Ingeniería.	<p>Las tasas de aprobación han mejorado, principalmente por las acciones tomadas por la Escuela de Matemáticas y el Centros de Asesoría Estudiantil (CASE) de Matemáticas y el de Ingeniería.</p> <p>Medidas como el examen diagnóstico, estudiaderos, asesoría individualizada, cursos nivelatorios y centros, han colaborado para mejorar las tasas de aprobación.</p> <p>Es importante mencionar que este aspecto señalado por el CEAB no compete directamente a la Escuela de Ingeniería Civil. Sin embargo, la Dirección colabora y apoya en todas las gestiones que promueve la Escuela de Matemáticas y el CASE de Matemáticas y de Ingeniería.</p>
El número de libros en ingeniería civil es limitado, especialmente el de publicaciones recientes. El CEAB nota que existen planes para mejorar la situación.	<p>En el año 2006, la Dirección tomó medidas para solventar esta situación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se revisaron y actualizaron las referencias bibliográficas por curso. Los textos fueron solicitados al Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI) de la UCR. 2. Mediante el convenio firmado entre la Universidad de Costa Rica y la Cámara Costarricense de la Construcción, se establecieron la lista de los libros que se necesita adquirir, para que sean donados a la UCR en el marco de este convenio. <p>Además en el año 2007, la UCR inició a través del SIBDI, un plan muy agresivo para disponer de libros en formato digital que permite al día de hoy, tener colecciones y títulos muy amplios y actuales de libros en ingeniería civil.</p>

Otras debilidades y preocupaciones señaladas en las visitas de 1999 y 2002, también fueron analizadas y se tomaron las acciones correctivas para darles solución.

4. Control curricular

El control curricular, aspecto importante en este proceso, está siendo llevado a cabo por la Comisión Curricular, formado por profesores de la Escuela de Ingeniería Civil y funcionarios del Centro de Evaluación Académica. Algunas labores que se han llevado a cabo son las siguientes:

- Informe: Plan para el mejoramiento de la enseñanza de la carrera de Ingeniería Civil, nivel de grado (marzo de 1995).
- Recopilación de actas de Asambleas y de Consejo Asesor de Escuela en las que se trató este tema.



- Recopilación de resultados de evaluación de Programas de Cursos, por Departamento (CEA).
- Recopilación de presentaciones anuales del CEA denominadas "Evaluación Plan de estudio de Licenciatura en Ingeniería Civil" (2004, 2005 y 2006).
- Perfil de salida basado en competencias y capacidades (como una de las salidas del trabajo llevado a cabo por la Comisión Curricular).

Se espera tener un nuevo plan de estudios en el año 2009, el cual estará basado en las competencias del ingeniero civil.

5. Ética, seguridad ocupacional, uso de programas de computación, desarrollo sostenible y protección al medio ambiente

Algunos de los aspectos que ha señalado el CEAB que deben estar presentes en los cursos como son la ética, la seguridad ocupacional y el uso de programas de computación. La Comisión de Acreditación, en el 2007, se dio a la tarea de revisar todos los programas del plan de estudios y, cuando procedía, se enfatizaron o agregaron los aspectos que debían estar presentes de acuerdo con los señalamientos del CEAB. Hoy día, en los cursos que aplica, se enseña sobre aspectos de ética, seguridad ocupacional y uso de programas de cómputo.

También se debe indicar que en el 2007, la Escuela de Ingeniería Civil le solicitó al Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos que aportara sus comentarios respecto al nuevo contenido del curso IC-0906 Normas y Reglamentos. Como resultado de esto, desde el año anterior, dicho curso refleja las condiciones actuales del país y responde a las necesidades de que los estudiantes tengan conocimientos actualizados sobre el tema.

Adicionalmente, en el curso IC-1006 Impacto Ambiental, se han incluido temas de desarrollo sostenible y protección del medio ambiente, aspectos de gran actualidad y de necesidad para el país.

6. Aspectos profesionales

Los aspectos profesionales, punto de suma importancia para el CEAB, están presentes en el curso IC-9500 Investigación Dirigida, que permite tener líneas de investigación en los diferentes Departamentos de la Escuela de Ingeniería Civil: Ambiental, Hidráulica, Estructuras, Geotecnia, Construcción y Transportes.

El diseño en ingeniería es un requisito imprescindible en la carrera de ingeniería civil y el CEAB ha señalado que el programa debe tener como mínimo 225 unidades de acreditación (1 unidad de acreditación equivale a una lección de 50 minutos y para el caso de laboratorios o tutorías, el CEAB establece 0,50 unidades de acreditación). El Cuadro 2 muestra las unidades totales que tiene el programa de ingeniería civil, las cuales son 379,1; es decir, 1,68 veces el mínimo requerido.



Cuadro 2 Unidades de acreditación en diseño en ingeniería					
Rubro	Cursos comunes	Cursos obligatorios	Cursos electivos	Total	Requeridas por el CEAB
Diseño en ingeniería	0,00	288,6	90,5	379,1	225,0

7. Liderazgo

El liderazgo, trabajo en equipo y administración de proyectos, son elementos que están presentes en toda la carrera y culminan en el Curso IC-0905 Taller de Diseño, así como en el Trabajo Comunal Universitario.

8. Ciencias en Ingeniería

Las ciencias de ingeniería son todas las actividades de enseñanza relativas a la aplicación de la matemática, la física, la química, conceptos de geología y técnicas de ciencias sociales para entender el fenómeno que describe un proceso a ser diseñado. Como se muestra en el Cuadro 3, el CEAB solicita un mínimo de 900 unidades de acreditación para la suma de ciencias en ingeniería y diseño en ingeniería; el programa actual tiene 1 585,70 unidades de acreditación, es decir, 1,76 veces el mínimo requerido.

Tabla 3 Unidades de acreditación en ciencias de la ingeniería					
Rubro	Cursos comunes	Cursos obligatorios	Cursos electivos	Total	Requeridas por el CEAB
Ciencias de ingeniería	46,8	1 013,2	146,6	1 206,7	225,0
Diseño en ingeniería	0,00	288,6	90,5	379,1	225,0
Totales	46,8	1 301,8	237,1	1 585,70	900,0

9. Resumen del componente curricular

El Cuadro 4 muestra un resumen del componente curricular, en donde se observa que el programa en ingeniería civil es sumamente fuerte en todos los aspectos que evalúa el CEAB, brindando a los estudiantes un plan de estudios que es integral.

Cuadro 4 Resumen del componente curricular								
Rubro	Total unidades de acreditación	Matemáticas + Ciencias Básicas	Matemáticas	Ciencias Básicas	Estudios Complementarios	Ciencias de la Ingeniería (CI)	Diseño en Ingeniería (DI)	CI + DI
Cursos obligatorios (horas)	3 393,0	1 255,8	626,3	629,5	788,6	1 060,0	288,6	1 348,6
Cursos obligatorios (proporcionales)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cursos opcionales obligatorios	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cursos electivos	390,0	37,4	0,0	37,4	115,4	146,6	90,5	237,1
Total del programa	3 783,0	1 293,2	626,3	666,9	904,0	1 206,7	379,1	1 585,7
Requerimientos del CEAB	1,800,0	420,0	195,0	195,0	225,0	225,0	225,0	900,0



10. Tiempo promedio de graduación

El tiempo promedio de graduación es un aspecto importante a analizar, debido a la gran cantidad de recursos que invierte el Estado y la UCR en la Escuela de Ingeniería Civil, ya que con un padrón que sobrepasa los 1 200 estudiantes, es una de las escuelas más grandes dentro de la Facultad de Ingeniería.

En el año 2004, cuando se tuvo la visita del CEAB, el tiempo promedio de graduación era de 16,83 semestres. A octubre del 2007, el tiempo de graduación era de 13,8 semestres. Para febrero de este año, este tiempo había disminuido a 12,8 semestres.

Para la Dirección, es de suma importancia que se reduzcan estos tiempos de graduación, para que el país cuente a la brevedad posible, con ingenieros civiles que contribuyan a su desarrollo.

10. Datos generados

El proceso de recolección de datos y generación de informes fue un proceso largo que permitió lograr los siguientes resultados:

- Se generaron 4 formularios específicos del Programa de Acreditación de la Escuela de Ingeniería Civil para recolectar información de los profesores y de los cursos, a saber:
 - Formulario PAEIC-1.1 v1.0 Hoja de información de curso
 - Formulario PAEIC-1.2 v1.0 Hoja de información de profesores
 - Formulario PAEIC-1.3 v1.0 Programa de curso
 - Formulario PAEIC-1.4 v1.2 Hoja de información profesional
- En total se enviaron 545 archivos PDF de correos electrónicos relacionados con el proceso de re-acreditación que incluyen solicitud de información a:
 - Profesores
 - Lanamme
 - ProDUS
 - Diferentes dependencias universitarias
 - Otros: consultas, dudas.
- Se completaron 71 hojas de información de cursos (course information sheet)
- Se obtuvo información en la Escuela de Matemática que debió ser digitada y procesada para mostrar el comportamiento en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Civil durante el periodo 2004 a 2007 en cada uno de los seis cursos contemplados en el Programa (15 cuadros y 6 gráficos).
- Para determinar las relaciones con la industria, se tuvo que identificar a los asesores de Proyectos Finales de Graduación que no son profesores de la Escuela (periodo 2001 a 2007):
- Se determinó un registro de colaboradores en proyectos finales de graduación.
- Se actualizó el expediente físico sobre proceso de matrícula.
- Se realizó un catalogo de cursos el cual está disponible en la página web de la Escuela de Ingeniería Civil (www.eic.ucr.ac.cr) en inglés y español.



11. Ayuda interna y externa

Tanto la Universidad de Costa Rica, por medio de la Rectoría como el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos y el Colegio de Ingenieros Civiles colaboraron para hacer posible la reacreditación.

La Rectoría puso a disposición de la Escuela de Ingeniería Civil, 0,5 tiempo completo para una archivista, lo que permitió contar con un archivo debidamente ordenado; una plaza de 1,0 tiempo completo para un asistente, quien ayudó en todo el proceso de digitación de datos; la Vicerrectoría de Docencia colaboró con horas estudiantes para apoyar el trabajo de la Comisión de Acreditación. También invirtió recursos para lograr la señalización de los laboratorios de Hidráulica e Ingeniería Ambiental, así como puertas de emergencias, duchas, lava ojos y otras necesidades que actualmente están en el proceso de adquisición. Esa inversión incluyó la pintura de laboratorios. El total de la inversión ronda los dieciséis millones de colones (₡ 16, 000,000).

Por su parte, el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos y el Colegio de Ingenieros Civiles, donaron carpetas para preparar expedientes, toda la estantería metálica para crear el archivo, una impresora, estaciones de trabajo para el archivo, papelería y otros. Esta donación superó los dos millones de colones (₡ 2,000,000).

La Escuela de Ingeniería Civil es consciente que sin la ayuda de la Rectoría, del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos y del Colegio de Ingenieros Civiles, el proceso de reacreditación no hubiera sido posible. Nuestro agradecimiento a todos los que nos han colaborado para que la reacreditación haya sido posible.

12. Visita de los pares del CEAB en abril del 2008

En abril del 2008, la Escuela de Ingeniería Civil recibió a los pares del CEAB. Fueron tres días de arduo trabajo, que incluyó reuniones con profesores, estudiantes, personal administrativo y autoridades universitarias entre otros, además de la revisión exhaustiva del material que se había preparado según los requerimientos del CEAB.

Al tercer día, hubo una reunión de salida, en la cual el jefe de la delegación del equipo evaluador expresó sus opiniones preliminares sobre el programa de la Escuela DE Ingeniería Civil, señalando fortalezas y debilidades. Sin entrar en mayores detalles porque todavía no se tiene el informe preliminar del CEAB, al cual se tiene derecho a una réplica antes de tener el definitivo, se puede indicar que se señalaron 15 fortalezas y 4 debilidades.

La Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil inmediatamente tomó acciones correctivas ante las debilidades señaladas en abril del 2008 y se espera que estén superadas a corto plazo.

La resolución definitiva del CEAB se dará a conocer hasta octubre o noviembre del 2008.



13. ¿Qué sigue?

El proceso no ha concluido. De hecho, nunca terminará, ya que se busca la excelencia y la calidad y para lograrlo, se debe estar siempre en mejora continua.

La Comisión de Acreditación ha continuado en sus funciones y desde febrero del 2008, el Ing. Yi Cheng Liu, profesor de la Escuela de Ingeniería Civil, se ha integrado a esta y está trabajando en crear un programa de cómputo que nos permitirá recolectar la información de una forma más rápida y eficiente. Esto facilitará la generación de informes y esperamos que en el futuro, la reacreditación sea un proceso más rápido.

Una vez que el programa haya sido probado, éste se le facilitará a otras unidades académicas de la Facultad de Ingeniería, para que sea utilizado como herramienta de apoyo en los futuros procesos de acreditación.

En este sentido, la Escuela de Ingeniería Civil desea agradecer el apoyo de la Sra. Rectora. Dra. Yamileth González García, quien nuevamente nos ha ayudado con plazas, para que continuemos con este proyecto. Sin su asistencia, esto no habría sido posible.

Nuestra meta es superarnos y brindar a nuestros estudiantes, un plan de estudios que brinde conocimientos actualizados, basado en las competencias que debe tener un ingeniero civil y que permite al país, tener profesionales de alto nivel. Por tanto, el proceso no ha concluido.