

## RESOLUCIÓN DE ACREDITACION N° 398

### **Carrera de Ingeniería Civil de Minas Sede Santiago, jornada diurna, modalidad presencial Universidad de Chile**

En la 82.a sesión del Consejo de Acreditación del Área de Tecnología de la Agencia Acreditadora Colegio de Ingenieros de Chile S.A., Acredita CI, de fecha 29 de mayo de 2015, se acordó lo siguiente:

#### **VISTOS:**

- Lo dispuesto en la Ley 20.129 que establece un Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior y la resolución exenta DJ 013-4 del 7 de Noviembre de 2014 publicada en el Diario Oficial del 25 de noviembre de 2014, del Reglamento sobre funcionamiento, condiciones de operación y supervisión de Agencias de Acreditación junto al oficio del 16 de diciembre de 2014.
- La autorización de Acredita CI para actuar como Agencia Acreditadora, de fecha 13 de mayo de la Comisión Nacional de Acreditación, CNA y el documento de Normas y Procedimientos para la Acreditación autorizado en ese mismo acto por la CNA.
- Los Criterios de Evaluación para Carreras de Ingeniería de Base Científica, establecidos por la Comisión Nacional de Acreditación.
- El informe de Autoevaluación presentado por la carrera de Ingeniería Civil de Minas de la Universidad de Chile.
- El informe de pares evaluadores emitido por el Comité que visitó la carrera, por encargo de Acredita CI.
- Las observaciones enviadas por la carrera al informe de pares evaluadores, y
- Los antecedentes analizados en la sesión N° 82, de fecha 29 de mayo de 2015 del Consejo de Acreditación del Área de Ciencias.

#### **TENIENDO PRESENTE:**

1. Que la carrera de Ingeniería Civil de Minas de la Universidad de Chile se sometió voluntariamente al proceso de acreditación de carreras administrado por esta Agencia.
2. Que dicho proceso cuenta con normas específicas para la acreditación de carreras de Ingeniería Civil con base Científica, autorizadas por la CNA.
3. Que con fecha 8 de septiembre de 2014, la Sra. Rosa Devés Alessandri, representante legal de la Universidad de Chile y el Gerente General Sr. Jaime Blanco Cristi, representante legal de Acredita CI S.A., firmaron el Contrato de Prestación de Servicios para la Acreditación de la carrera.

4. Que, con fechas 15, 16 y 17 de abril de 2015, la carrera fue visitada por un comité de pares evaluadores externos propuestos por Acredita CI y sometidos a la consideración de la carrera.
5. Que, con fecha 4 de mayo de 2015 el comité de pares evaluadores emitió un Informe que señala las principales fortalezas y debilidades de la carrera, teniendo como parámetros de evaluación los Criterios de Evaluación para Carreras de Ingeniería Civil de Base Científica y los propósitos declarados por la misma carrera.
6. Que, con fecha 8 de mayo de 2015, dicho informe fue enviado a la carrera para su conocimiento.
7. Que, por comunicación del 27 de mayo de 2015, la carrera de Ingeniería Civil de Minas de la Universidad de Chile envió a la Agencia sus comentarios y observaciones, respecto del Informe elaborado por el Comité de Pares Evaluadores, las que fueron informadas a dicho Comité.

## CONSIDERANDO

- I. Que, del proceso de acreditación anterior, Acuerdo de Acreditación N° 445 del 5 de junio de 2007, emitido por la Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado y de las debilidades allí indicadas, se constata que:

Los propósitos formativos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas incluyen una fuerte formación transversal en sus alumnos, formación que entregará el sello institucional. La Iniciativa CDIO incorpora formación general como uno de los ejes formativos. Los alumnos egresados de la carrera aún no presentan evidencia de esta formación. La debilidad asociada a la falta de formación en relaciones interpersonales, liderazgo, compromiso cívico y ética se considera en vías de superación.

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y el Departamento de Ingeniería de Minas han establecido instancias de orientación para apoyar a los alumnos del Plan Común a elegir la especialidad que seguirán, superándose la debilidad asociada a la falta de orientación de los alumnos.

La carrera dispuso instancias para que los alumnos se familiaricen con experiencias y profesionales del área, lo que ha mejorado la percepción de los alumnos con la carrera y las condiciones del ejercicio de la profesión.

Los vínculos con el medio de desempeño profesional no son permanentes, si bien existen. La debilidad asociada a que las relaciones con el medio son insuficientes se considera en vías de superación.

El esfuerzo por mejorar y modernizar las instalaciones de la carrera ha sido significativo. La debilidad asociada a la falta de laboratorios y a equipos

computacionales y software especializado que no satisfacen plenamente las necesidades de la carrera ha sido superada.

En relación al proceso de acreditación anterior, se aprecia que la gestión ha mejorado. Sin embargo, la gestión asociada al crecimiento en el número de alumnos –determinar la necesidad de inversiones y organizar consecuentemente el desarrollo del personal académico y equipamiento– podría ser más eficaz.

La participación de egresados y empleadores en el proceso de autoevaluación puede mejorar en cuanto a su impacto en este proceso y en el proceso formativo en general. En el proceso de acreditación anterior, también fue bajo el nivel de participación externa. La debilidad se considera en vías de superación, solo porque el número de egresados que participó en el proceso actual a través de encuestas, fue mucho mayor que en el proceso de acreditación anterior.

El plan de mejoras que resultó del proceso de autoevaluación presenta acciones, responsables, plazos e indicadores. La debilidad asociada a la falta de metas y objetivos verificables en el plan de mejoras se considera superada.

- II. Que, las fortalezas informadas en dicho documento se mantienen.
- III. Que, del resultado del actual proceso evaluativo de la carrera, se detalla a continuación el nivel de cumplimiento de los criterios de evaluación, así como las fortalezas y debilidades asociadas para cada una de las dimensiones de evaluación:

**a) Perfil de Egreso y Resultados**

La carrera cuenta con un perfil de egreso vigente desde el año 2007. El perfil permite orientar la construcción del plan de estudios, cuyos fundamentos disciplinares y profesionales se encuentran actualizados, y es consistente con los propósitos de la Universidad de Chile así como con las definiciones del Modelo Educativo Institucional que centra el proceso formativo en el aprendizaje del alumno en un modelo orientado a competencias. El perfil de egreso se expresa de acuerdo a la metodología CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar y Operar) y considera un conjunto de características transversales para todos los egresados de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, características que definen el sello del egresado de la Facultad. Si bien en la formulación del perfil no se consideró la opinión de profesionales del área, durante el año 2013 se sometió a una validación por parte de empleadores y la carrera definió que lo revisaría cada dos o cuatro años.

El plan de estudios es coherente y es consistente con el perfil de egreso. Cada asignatura establece los resultados de aprendizaje esperados y sus contenidos corresponden a los de una ingeniería de base científica. El plan de estudios se imparte en tres ciclos: el plan común de Ciencias Básicas, un ciclo de Ciencias de la Ingeniería y el ciclo Profesional. Existen asignaturas destinadas al desarrollo de objetivos de aprendizaje de carácter general, existiendo una opinión compartida entre alumnos, académicos y egresados de que las habilidades en comunicación,

trabajo en equipo y formación ciudadana necesitan profundizarse. La actualización de los programas de estudio depende del Comité Técnico Docente y considera la opinión de estudiantes, egresados y del medio nacional e internacional de desarrollo de la disciplina.

La carrera ha desarrollado la matriz de tributación al perfil de egreso, separada en tres ámbitos: a) Ciencia y Tecnologías aplicadas a la minería; b) Gestión de proyectos empresas e instituciones mineras y c) Cinco Competencias genéricas tales como comunicar ideas y resultados en español e inglés; trabajar en equipos multidisciplinarios con liderazgo y tolerancia; emprender e innovar; y gestionar su auto-aprendizaje. Aún no hay evidencia del resultado de la formación en base a esta matriz.

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas ha incorporado la iniciativa CDIO en el proceso formativo en consistencia con el Modelo Educativo Institucional, que busca que la enseñanza de la ingeniería tenga experiencias de aprendizaje prácticas y grupales. La Facultad ha establecido una instalación progresiva de esta metodología en cada una de las carreras, pero sin fecha de término. En el Plan Común, esto se ha incorporado a través de tres asignaturas que desarrollan los objetivos de aprendizaje de carácter general, con dos cursos de introducción a la ingeniería y un taller de proyectos, y además con asignaturas de formación integral, que incluyen idioma inglés, humanidades y deportes. La carrera se encuentra en proceso de implementación de esta iniciativa en las asignaturas de la especialidad y obliga a desarrollar mucho trabajo práctico. Los resultados de su aplicación en las asignaturas de la especialidad serán evidencia de la formación para el próximo proceso de acreditación.

El plan de estudios considera tres prácticas profesionales, asociadas progresivamente a topografía, trabajo en terreno y trabajo de estudio o proyecto, teniendo cada una duración mínima de un mes. La carrera facilita el proceso de realización de las prácticas de sus alumnos y, por otra parte, utiliza el resultado del desempeño de sus alumnos en estas prácticas para retroalimentar su proceso formativo.

El sistema de evaluación del aprendizaje depende de las actividades de cátedra, donde se ven los aspectos teóricos, y las actividades de profesores auxiliares, donde se ven contenidos prácticos de las asignaturas, con una serie de variaciones en los métodos, los que se revisan y validan permanentemente. La Escuela cuenta con mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos a nivel de plan común, que garantizan el aprendizaje homogéneo en las distintas secciones en que se imparte una misma asignatura.

El proceso de titulación se desarrolla en los dos últimos semestres de la carrera y culmina con una memoria de título. El Departamento provee a los estudiantes de temas de memoria ofrecidos por los académicos y grupos de investigación en el marco de proyectos concursables o proyectos con la industria, así como por diversas

empresas del sector minero-metalúrgico en las áreas de ingeniería de minas, procesamiento de minerales o metalurgia extractiva.

Los criterios y mecanismos de admisión se encuentran claramente establecidos y son de conocimiento público. Todos los alumnos de la Escuela de Ingeniería y Ciencias ingresan a un Plan Común de cuatro semestres, escogiendo a partir del tercer año la continuación de sus estudios en una de las carreras de especialidad en ingeniería civil. Por esta razón, la Escuela es la que realiza un diagnóstico de los nuevos estudiantes a través de la Unidad de Calidad de Vida y del Servicio de Bienestar Estudiantil, unidades que recogen información de los alumnos de primer año en riesgo académico y en posibilidad de abandonar la carrera, brindando asesoría y orientación académica. Los niveles de retención en los dos primeros años del plan común son altos, alcanzando un 91% promedio en el periodo 2010-2012. Además, la Escuela conoce en detalle las causas de deserción de los alumnos en este período inicial de sus carreras.

Cerca del 70% de los alumnos de las cohortes 2003-2007 se ha titulado, a través de un proceso que tiende a demorarse más de lo planificado, ya que mayoritariamente los alumnos se titulan entre el octavo y noveno año de carrera. Esto es producto de la alta empleabilidad de la carrera y, en algunos casos, de la articulación con estudios de postgrado o por cursar paralelamente otra carrera en la Facultad, por lo que se encuentran en proceso de titulación.

El Departamento de Ingeniería de Minas se encarga del seguimiento de los egresados, aunque falta una mayor formalización del proceso; esta última situación también ocurre en el caso de los vínculos con los empleadores.

La actualización de los académicos de la Facultad, en cuanto a sus áreas de especialidad, es permanente: es parte de los requisitos de contratación, ya que todo nuevo docente debe contar con el grado de doctor; además, la Facultad cuenta con una política que fomenta la investigación. La carrera mantiene una destacada vinculación con empresas mineras, aunque estos vínculos no son sistemáticos ni producen impacto en la formación. La Facultad y el Departamento tienen políticas para el desarrollo de la investigación que motivan a los académicos a involucrarse en las temáticas más relevantes para la industria minera, relacionarse y desarrollar proyectos conjuntos con pares a nivel nacional e internacional, publicar consistentemente en revistas de corriente principal (ISI) y participar en los principales congresos nacionales e internacionales de cada área. El Departamento realiza una importante cantidad de actividades de extensión y de prestación de servicios y cuenta con una política que asegura que estas actividades no interfieran con el desarrollo de la docencia.

### **Fortalezas**

Existencia de un Plan Común con una sólida formación en ciencias básicas, estableciendo un sello de los egresados de las carreras de ingeniería de la Facultad.

La carrera capta estudiantes de alta calidad, lo que facilita el logro de sus objetivos.

Los egresados de la carrera poseen competencias técnicas reconocidas en el mundo laboral y científico a nivel nacional e internacional.

Destaca el Cuerpo académico del Plan Común por su compromiso y disposición en la relación con los alumnos.

### **Debilidades**

Bajo logro del cumplimiento de los objetivos de formación de carácter general en comunicación, manejo del idioma español, trabajo en equipo y formación ciudadana en los titulados. La carrera ha incorporado mecanismos para fortalecer la formación en esta área, pero aún no hay resultados.

El tiempo que le toma a un alumno titularse es muy superior a la duración nominal de la carrera.

Los vínculos con egresados no responden a una planificación formal ni sistemática y no tienen el objetivo de retroalimentar acerca de la formación recibida, ni de conocer las necesidades de los egresados acerca de formación continua.

La vinculación con el medio profesional y laboral no es sistemática ni se orienta a generar participación en la definición o revisión del perfil o en la adecuación de los planes de estudios. El medio no ha sido considerado en las instancias de planificación o de desarrollo de la carrera.

## **b) Condiciones de Operación**

La estructura organizacional de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas permite el cumplimiento de sus objetivos para el desarrollo eficiente de la carrera. Los académicos que cumplen funciones directivas cuentan con las calificaciones necesarias para sus cargos, según establece el reglamento. Existen diversas instancias colegiadas que permiten la participación de los académicos en la gestión de la carrera y hay canales de comunicación fluidos entre los académicos y las autoridades. Los académicos de la carrera disponen de mecanismos de participación en materias relacionadas con la gestión de la Escuela de Ingeniería y Ciencias y en instancias de planificación estratégica que el Departamento lleva a cabo anualmente. Las plataformas virtuales U-Campus y U-Cursos facilitan la gestión académica y la comunicación.

Existe una asignación presupuestaria institucional a la Facultad, la que gestiona de forma descentralizada estos recursos, asignando al Departamento de Ingeniería de Minas los recursos necesarios para el funcionamiento de la carrera. La Facultad asegura la estabilidad financiera de la carrera y Departamento ha tenido una exitosa gestión en la generación de recursos propios.

El cuerpo académico del Plan Común y de la especialidad se encuentra altamente calificado para cumplir con los objetivos de la carrera. La contratación, promoción y evaluación de los académicos está debidamente reglamentada, existiendo un proceso gradual de renovación de la planta académica. Tanto los alumnos como la institución llevan a cabo una evaluación del desempeño de los académicos, cuyos resultados permiten acciones de mejora. La Escuela de Ingeniería y Ciencias, a través del Área de Desarrollo Docente, perfecciona a los académicos en estrategias pedagógicas acordes a los requerimientos del método CDIO. Existen incentivos económicos para el desarrollo de docencia en pregrado y apoyo institucional para la asistencia a eventos académicos.

El personal técnico y administrativo de la Facultad es adecuado para el cumplimiento de los objetivos de la carrera.

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas cuenta con una biblioteca, cuya infraestructura, colecciones, bases de datos y personal administrativo son adecuados para el cumplimiento de los objetivos de la carrera. Los laboratorios para las asignaturas de Plan Común están diseñados para el uso de metodologías activas. Actualmente existe un proceso de expansión las áreas utilizadas por el Departamento. En general la infraestructura de la Facultad y de la carrera en particular, es adecuada para el desarrollo del proceso formativo y tiene acceso para personas minusválidas.

Los recursos informáticos están actualizados. Los académicos elaboran materiales didácticos para el aprendizaje de los alumnos, incentivando su uso y estimulando en los alumnos el aprendizaje autónomo. La reposición y mantenimiento de los recursos físicos, informáticos y bibliográficos cuentan con recursos y mecanismos para su ejecución. La Facultad cuenta con un servicio de Bienestar Estudiantil para atender las necesidades socioeconómicas y de salud, que es valorado por los estudiantes.

### **Fortalezas**

La carrera cuenta con un cuerpo académico de prestigio.

La recientemente inaugurada infraestructura y la actual ampliación de la superficie utilizada por el Departamento entregan un gran potencial a la carrera.

Los estudiantes de la carrera cuentan con un amplio soporte institucional acorde con las necesidades del proceso formativo.

### **Debilidades**

No se aprecian debilidades en esta Dimensión.

**c) Capacidad de autorregulación**

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas ha definido sus propósitos, coherentes con la misión de la Universidad de Chile, los cuales permiten establecer los objetivos de la carrera. La carrera es consistente en sus objetivos, diseño curricular, título y grado que otorga. El grado de licenciado en ciencias de la ingeniería, mención minería y metalurgia extractiva que otorga la carrera, se encuentra justificado en el perfil de egreso. La evaluación del cumplimiento de los objetivos de la Facultad se realiza según los indicadores de su plan estratégico. La Facultad conoce el medio profesional y disciplinario en el que la carrera se desenvuelve. La Facultad cuenta con un Plan de Desarrollo que se evalúa periódicamente según indicadores.

La carrera tiene condiciones para avanzar en tomar decisiones con el fin de conseguir los objetivos que se posee y sus recursos están en relación a sus propósitos y al número de alumnos. La información que se difunde sobre la carrera da cuenta de la realidad institucional en la que está inserta; los alumnos reciben los servicios que les fueron ofrecidos. Existen adecuados sistemas que resguardan la información académica de los estudiantes. El cuerpo directivo de la carrera y de la Facultad toma sus decisiones con criterio académico, respetando la normativa y reglamentos internos, los que son claros.

El proceso de autoevaluación se organizó en conjunto con las restantes carreras de la Facultad y se realizó un proceso único para el Plan Común. El proceso contó con una buena participación de la comunidad académica de la carrera, aunque la participación de los empleadores fue algo menor. El Informe de Autoevaluación identifica fortalezas y debilidades, y se elaboró un plan de mejoramiento a partir de las debilidades del Plan Común y de la carrera, que establece acciones para su superación, responsables y plazos, aunque sin indicar los recursos necesarios para su realización.

**Fortalezas**

La estructura organizacional de la Facultad y de la carrera.

**Debilidades**

La carrera tiene condiciones para avanzar en el cumplimiento de sus propósitos. No obstante debe asegurar que sus procesos de mejora continua sean permanentes en el tiempo, de manera de tomar decisiones oportunas, sobre todo considerando que se trata de una carrera altamente vinculado a los ciclos de expansión y contracción de la actividad minera.

La participación de empleadores en el proceso de autoevaluación fue baja.



## SE ACUERDA

El Consejo de Acreditación del Área de Tecnología de Acredita CI **ACUERDA:**

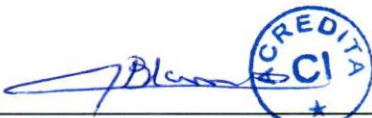

1. Que, conforme a las alternativas de juicio sobre la acreditación, se acredita la carrera de Ingeniería Civil de Minas de la Universidad de Chile, sede Santiago, jornada diurna, modalidad presencial, por un plazo de seis (6) años, que culminan el 29 de mayo de 2021.
2. Que, en el plazo señalado, la carrera de Ingeniería Civil de Minas de la Universidad de Chile, podrá someterse voluntariamente a un nuevo proceso de acreditación, en cuyo caso serán especialmente consideradas las observaciones y recomendaciones transmitidas por este Consejo.
3. En caso de que la carrera realice los cambios según están establecidos en la Circular N° 20 del 21 de agosto de 2013 de la Comisión Nacional de Acreditación, puede informarlos por escrito a Acredita CI, acorde a los procedimientos establecidos.
4. La Institución podrá interponer un recurso de reposición del juicio de acreditación ante este Consejo, según establecen los procedimientos de la Agencia.

Para el siguiente proceso, la carrera de Ingeniería Civil de Minas de la Universidad de Chile, deberá presentar un nuevo informe de autoevaluación y la documentación correspondiente, al menos 120 días antes del vencimiento de la acreditación.


**YADRAN ETEROVIC SOLANO**

Presidente (S) del Consejo de Acreditación del Área de Tecnología

**JAIME BLANCO CRISTI**

Representante Legal de Acredita CI S.A.