

PROGRAMA DE CURSO

INTRODUCCIÓN AL TRABAJO DE TÍTULO

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Departamento de Ingeniería de Minas				
Nombre del curso	Introducción al Trabajo de Título	Código	MI6907	Créditos	6
Nombre del curso en inglés	<i>Introduction to Engineering Thesis</i>				
Horas semanales	Horas de trabajo semanal: 10				
Carácter del curso	Obligatorio para optar al título profesional				
Requisitos	MI5902: Práctica profesional II				

B. Normativa:

Según Reglamento de estudios vigente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Introducción al trabajo de título y Trabajo de título conforman el conjunto de actividades finales de Trabajo de titulación. En el caso de la carrera de Minas

Para el Departamento de Minas se trabajará en el trabajo de titulación con la **modalidad A** (Introducción al trabajo de título y trabajo de título); se incluyen los articulados en dónde explica qué se entiende por esta actividad curricular.

En cuanto al Trabajo de titulación, el articulado señala lo siguiente:

Artículo 60: Trabajo de Titulación

Se denomina Trabajo de Titulación al conjunto de actividades curriculares finales que permiten el otorgamiento del Título Profesional correspondiente. En el Trabajo de Titulación el/la estudiante deberá realizar un proyecto profesional o una investigación original, conforme a la exigencia de cada plan de estudio, en cuyo desarrollo debe demostrar su capacidad para trabajar en forma autónoma y planificada, integrando los conocimientos disciplinares. Los informes finales consideran los respectivos resultados de investigación de manera sintética y clara. Lo anterior dentro de los plazos que establecen los artículos 67 y 68 del presente reglamento.

Introducción al Trabajo de título y Trabajo de título conforman el conjunto de actividades finales de titulación para optar al título de Ingeniero/a Civil de Minas.

Como se ha señalado el Trabajo de Titulación comprende:

- a) un curso de Introducción al Trabajo de Título, en el cual se define el temario y plan de trabajo;

- b) un curso de Trabajo de Título o un curso de Trabajo de Memoria de Título, en el cual el/la estudiante realiza el proyecto definido en el curso de la letra anterior y presenta su Informe Final;
- c) el Examen de Título, consistente en la presentación oral del proyecto y su defensa.

El curso de Introducción al Trabajo de Título se evaluará conceptualmente como sigue: concepto de aprobado (A) o reprobado (R). En caso de quedar como reprobado, deberá inscribir nuevamente el curso en el semestre siguiente.

C. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que el/la estudiante desarrolle una propuesta de proyecto profesional o de trabajo de investigación propio de la ingeniería de minas, con el apoyo de un/a profesor/a guía y un/a profesor/a co-guía. En particular, el/la estudiante deberá ejecutar una investigación bibliográfica sobre la naturaleza de un problema relevante de la disciplina, así como determinar y justificar las bases teóricas y metodológicas que serán utilizadas para su resolución.

El/la estudiante trabajará en forma autónoma y presentará en forma sintética y clara sus resultados finales en forma escrita y oral.

La propuesta de proyecto profesional o de trabajo de investigación será desarrollada en el siguiente curso MI6919: Trabajo de Título.

El curso de Introducción al Trabajo de Título puede tributar a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Analizar datos y elaborar modelos para la caracterización geo-minero-metalúrgica de materiales, recursos minerales y procesos.

CE2: Concebir, diseñar, optimizar e implementar soluciones científico-tecnológicas en explotación de yacimientos, procesamiento de minerales o metalurgia extractiva.

CE3: Diseñar operaciones y proyectos mineros, aplicando conocimientos de ingeniería y gestión.

CE4: Gestionar, coordinar y supervisar de manera sustentable operaciones y proyectos en evaluación de yacimientos, geomecánica, explotación minera, procesamiento de minerales y metalurgia extractiva.

CE5: Evaluar y/u optimizar técnica y económicamente recursos, procesos y proyectos de ingeniería en el ámbito de la industria minera, incorporando las dimensiones sociales, ambientales e interpersonales.

CG1: Comunicación académica y profesional:

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CG2: Comunicación en inglés:

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés variados tipos de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos de acuerdo a las características de la audiencia.

CG3: Compromiso ético:

Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.

CG5: Sustentabilidad:

Concebir y aplicar nuevas estrategias de solución a problemas de ingeniería y ciencias en el marco del desarrollo sostenible, considerando la finitud de recursos, la interacción entre diferentes actores sociales, ambientales y económicos, además de las regulaciones correspondientes.

CG6: Innovación:

Concebir ideas viables y novedosas que generen valor para resolver necesidades latentes, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un sistema u organización, considerando el contexto sociocultural y económico y los beneficios para el usuario.

CG7: Emprendimiento:

Identificar y evaluar oportunidades aprovechables para crear e introducir nuevos servicios o productos con valor económico y social, a partir de la toma de decisiones en un contexto complejo de incertidumbre, demostrando motivación e iniciativa en su quehacer.

D. Metodología de trabajo:

Este curso tiene los siguientes componentes:

- a) una **clase informativa** de una hora y media de duración;
- b) etapas de trabajo personal, colaborando con los profesores guía y co-guía mediante reuniones periódicas:
 - **etapa 1:** búsqueda y definición de un tema de Trabajo de título y de profesores guía y co-guía.
 - **etapa 2:** revisión crítica de estado del arte y planteamiento del problema a resolver.
 - **etapa 3:** definir en detalle la metodología a utilizar del Trabajo de título; comprender en profundidad el estado del arte en el área, y avanzar con los primeros pasos del desarrollo del Trabajo de Título
 - **etapa 4:** exposición de resultados del trabajo realizado en Introducción al Trabajo de Título.

El curso tiene distintas instancias de evaluación de proceso:

- Una presentación oral de avance a mitad del semestre (semana 8), donde el/la estudiante recibe retroalimentación del trabajo realizado por parte de sus profesores guía y co-guía y de una comisión de académicos y docentes del Departamento de Ingeniería de Minas.
- Una presentación oral al finalizar el semestre (semana 14), frente a los profesores guía y co-guía y una comisión de académicos y docentes del Departamento de Ingeniería de Minas.
- Un informe final (semana 15) de la propuesta de trabajo de titulación que incluya:
 - » título del trabajo a desarrollar
 - » planteamiento del problema, objetivos generales y específicos, alcances
 - » antecedentes y revisión crítica del estado del arte
 - » metodología a utilizar
 - » resultados esperados; posibles resultados preliminares
 - » plan de trabajo (Carta Gantt) de las actividades a desarrollar durante el semestre de Trabajo de Título
 - » referencias bibliográficas
 - » recursos requeridos y disponibilidad de éstos. Si el Trabajo de titulación contempla un desarrollo experimental, se debe incluir una carta de compromiso del laboratorio donde se desarrollará esta etapa.

El curso se evalúa como Aprobado o Reprobado (sin nota numérica). El requisito de aprobación es que la propuesta de proyecto profesional o investigación corresponda a un trabajo de nivel suficiente cuyo desarrollo sea factible dentro de los recursos disponibles y de los plazos y nivel de exigencia del curso MI6919, hecho que será evaluado por el/la profesor/a guía y el Comité de titulación.

La aprobación del curso es condicional a la aprobación del Trabajo de Título (MI6919) y el examen de título.

E. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1, CE2, CE3, CE4, CE5	RA1: Busca, selecciona y analiza críticamente información proveniente de diversas fuentes bibliográficas (revistas especializadas, congresos, libros, estudios técnicos, etc.) en torno a una problemática específica de la ingeniería de minas, considerando el estado del arte relevante al problema en estudio, como base para su marco teórico.
CE1, CE2, CE3, CE4, CE5	RA2: Propone los objetivos del estudio, así como un marco teórico, una metodología, definiendo un plan de trabajo para conseguir los objetivos propuestos mediante una hoja de ruta que considere hitos de avance en el trabajo.
CE1, CE2, CE3, CE4, CE5	RA3: Toma decisiones sobre modelos, herramientas numéricas y analíticas, y fuentes de información (de trabajo en terreno, laboratorio, o uso de datos existentes) como base para su proyecto profesional o de investigación, demostrando iniciativa y criterio para integrar conocimientos de distintas áreas de la ingeniería de minas.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA4: Comunica, en presentaciones de avance e informes escritos, el problema a abordar, el estado del arte de la investigación, las bases teóricas y metodológicas a utilizar, demostrando dominio del tema y capacidad de síntesis para exponer con claridad y precisión lo central de su propuesta.
CG1, CG2	RA5: Lee, en español y/o inglés, textos académicos y profesionales, para construir el marco teórico de su propuesta de trabajo de titulación, considerando la validez de las fuentes bibliográficas seleccionadas y un análisis crítico de esta.
CG5, CG6, CG7	RA6: Trabaja en forma autónoma, bajo supervisión de sus profesores guía y co-guía, en una propuesta de proyecto original y novedoso, considerando en su propuesta factores económicos, normativos, sociales y/o ambientales.
CG3	RA7: Desarrolla su propuesta de proyecto en un marco de integridad académica, evitando el plagio o copia, citando adecuadamente las fuentes bibliográficas consultadas y sin manipular la información que se presenta.
CG7	RA8: Gestiona la obtención de un tema que constituya una oportunidad de desarrollar un trabajo de titulación.

F. Cronograma de actividades:

N° Sem	Actividad	Duración [Hrs]	Entregables
1	Clase 1: clase informativa sobre los procesos y requisitos para temas de trabajo.	1, 5	
1 – 3	Etapa 1: búsqueda de un tema y profesores guía y co-guía.	28, 5	Identificación de un tema de trabajo de título y proposición de profesores guía y co-guía.
4 – 8	Etapa 2: análisis crítico del estado del arte, preparación y redacción de una propuesta de tema (objetivos y alcances).	50	Presentación de avance: revisión del estado del arte, planteamiento del problema, y objetivos y alcances del trabajo. Exposición oral (semana 8)
9 – 13	Etapa 3: desarrollo del marco teórico, propuesta metodológica, resultados preliminares, planificación del Trabajo de título (carta Gantt, resultados esperados, recursos necesarios, entre otros).	50	
14 – 15	Etapa 4: exposición de resultados del trabajo realizado.	20	Presentación final: propuesta de trabajo de título. Exposición oral (semana 14) e informe escrito (semana 15).

G. Estructura del informe

Estructura	Contenido	Páginas sugeridas
1. Portada	En la portada del informe final se debe indicar la siguiente información: -Título del trabajo. -Nombre del/la estudiante. -Nombre de profesor/a guía y co-guía -Fecha de entrega del informe.	1
2. Resumen	Enunciar el problema a abordar, la motivación, los objetivos y alcances del estudio, la metodología propuesta y los resultados esperados.	0,5

3. Introducción	<p>Contextualizar al lector con la importancia y motivación del tema de trabajo de titulación.</p> <p>Describir el problema específico del área de la ingeniería de minas que se abordará durante el trabajo de titulación.</p>	2 – 3
4. Objetivos y alcances	<p>Describir el objetivo general y los objetivos específicos a resolver durante el trabajo de titulación.</p> <p>Definir los alcances que acotan la propuesta de trabajo de titulación.</p>	1 – 2
5. Antecedentes y estado del arte	<p>Documentar el estado del arte a través de una revisión bibliográfica crítica del tema que motiva el proyecto profesional o de investigación.</p> <p>Indicar la brecha de conocimiento en la que se inserta el trabajo de titulación.</p> <p>Elaborar también sobre el trabajo previo desarrollado y el levantamiento de datos o el desarrollo de modelos que permitan abordar el problema específico.</p>	2 – 5
6. Metodología	<p>Describir el marco teórico y la metodología de trabajo para alcanzar los objetivos (general y específicos).</p> <p>Proponer alternativas metodológicas y sus posibles ventajas y limitaciones.</p> <p>Argumentar respecto del uso de la metodología seleccionada.</p>	3 – 5
7. Resultados preliminares	<p>Describir los resultados preliminares alcanzados durante el semestre, si los hubiera.</p> <p>Discutir posibles cambios metodológicos sugeridos a partir de estos resultados.</p>	1 – 3
8. Plan de trabajo	<p>Planificar los hitos y actividades calendarizadas (Carta Gantt) en torno a la propuesta de trabajo profesional o de investigación.</p> <p>Definir los resultados esperados, así como los recursos necesarios para materializar el trabajo propuesto (datos, insumos, desarrollos experimentales, etc.).</p>	1 – 2

9. Referencias	Las fuentes de información consultadas para la realización de la propuesta.	--
10. Anexos	<p>En esta sección se puede incluir material adicional de apoyo al informe, tales como figuras, código fuente, fotografías de terreno. Este acápite es optativo.</p> <p>Si el trabajo propuesto contempla un desarrollo experimental, incluir una carta de compromiso del laboratorio donde se desarrollará esta etapa.</p>	--

Formato del informe

El informe debe cumplir con el siguiente formato:

- Hoja tamaño carta
- Texto justificado a ambos lados (2,5 cm de márgenes)
- Fuente Times New Roman, tamaño 11, interlineado 1,5.

H. Recursos bibliográficos

<p>[1] Al-Atabi, M. (2014) Think like an engineer: Use systematic thinking to solve everyday challenges & unlock the inherent values in them. CreateSpace Independent Publishing Platform, 252 p.</p> <p>[2] Albuquerque, U.P. (2015) Speaking in public about science: A quick guide for the preparation of good lectures, seminars, and scientific presentations. Cham: Springer.</p> <p>[3] Becerra, N., Sandoval, C., Zamora, S., Núñez, C., 2019. Guías para escribir el Trabajo de Título en Ingeniería Civil en Minas. Laboratorio Armadillo, FCFM, Universidad de Chile. Disponible en https://armadillolab.ing.uchile.cl/wp-content/uploads/2021/01/Gu%C3%ADAs_FIDOP_DIMIN_FIDOP_2017-20_REF.pdf</p> <p>[4] Hernández, C., González, L., Núñez, C., Sologuren, E. (2022) Manual de normalización de formato y escritura de la memoria o tesis. Laboratorio Armadillo, FCFM, Universidad de Chile. Disponible en https://libros.uchile.cl/index.php/sisib/catalog/book/1288</p> <p>[5] Sologuren, E., Núñez, C., Becerra, N., Zamora, S., Galdames, A., Sepúlveda, S., Morgado, P., Sandoval, C., Lillo-Fuentes, F., Cornejo, Y. (2020) Leer, hablar y escribir de manera efectiva en contextos académicos: Consejos de Armadillo Lab para las ciencias e ingeniería. Laboratorio Armadillo, FCFM, Universidad de Chile. Disponible en https://armadillolab.ing.uchile.cl/manuales/manual1/</p> <p>[6] Young, T.M. (2005) Technical writing A-Z: a commonsense guide to engineering reports and theses. British English Edition, ASME Press, 240 p.</p>
--

I. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera, 2023
Elaborado por:	Xavier Emery
Validado por:	Validación entre pares: Gonzalo Montes, Luis Felipe Orellana, CTD de Ingeniería de Minas
Revisado por:	Área de Gestión Curricular