



## Datos del curso

Nombre en inglés:

*Engineering report*

Créditos: 27

Horas de trabajo:

729 horas de trabajo en el semestre  
1,5 horas de trabajo con profesor del curso,  
más reuniones periódicas con profesor/a  
guía, asistencia a clases y trabajo autónomo

Requisitos: CR300/Autor

## Normativa

La Práctica de Título forma parte de un Subplan del curso Trabajo de habilitación profesional para optar al título de la carrera de Ingeniería Civil.

Para esta opción se consideran dos cursos: **CI5909: Introducción a la práctica de Título** y **CI5910: Práctica de título**. Ambos cursos le permitirán obtener el título profesional.

Esta nueva modalidad permite mayor flexibilidad para el/la estudiante. La línea a la que pertenece este curso se encuentra en el Reglamento de Estudio de Pregrado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y que se señala:

“Se denomina Trabajo de Titulación al conjunto de las actividades finales de titulación que permiten el otorgamiento de Título profesional correspondiente”.

## Integridad académica

La integridad académica es fundamental en la formación de personas. Para este curso y como parte de su formación, se espera que los y las estudiantes sean capaces de actuar con honestidad y responsabilidad en todos los ámbitos que involucra su formación académico – universitaria.

En este contexto los y las estudiantes son capaces de trabajar en una propuesta de práctica de título original, ajustando su quehacer a un marco de integridad académica, evitando el caer en plagio, copia, suplantación de identidad, y en sus escritos, citando adecuadamente las fuentes bibliográficas consultadas y sin manipular la información que se presenta.

El uso de herramientas computacionales emergentes tipo chatGPT para la redacción del informe, debe ser debidamente reconocido en todas las instancias donde sea pertinente.

## Dedicación horaria

El curso práctica de título se desarrolla a lo largo del semestre académico y respectivo período de exámenes en que el estudiante inscribe el curso (19 semanas corridas).

La dedicación semestral total al trabajo de título es de al menos 729 horas, que equivale a 38 horas o más de trabajo semanal. Esto incluye participar en las actividades de cátedra del curso que son una vez a la semana.

## Propósito del curso

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes desarrollen su práctica de título de acuerdo con el temario aprobado en la Introducción a la Práctica de Título.

Los y las estudiantes trabajarán en forma autónoma y presentarán en forma sintética y clara sus resultados finales, usando un lenguaje técnico de la disciplina.

Se espera que el/la estudiante desarrolle un trabajo de nivel profesional de manera individual donde demuestre que:

- Aplica modelos, experimentos, datos, encuestas para resolver un problema de Ingeniería Civil.
- Presenta avances (en forma escrita y oral) sobre el problema abordado, propuestas metodológicas y soluciones desarrolladas, demostrando dominio del tema y capacidad de síntesis para exponer con claridad y precisión lo central de su trabajo, teniendo en cuenta a la audiencia.
- Produce, con calidad y precisión, un texto escrito donde reporta lo central de su trabajo, usando un lenguaje técnico de la disciplina.
- Expone, en forma oral su propuesta de práctica de título, demostrando en su exposición claridad, dominio del tema, capacidad de síntesis, precisión en el uso de los conceptos, manejo de un lenguaje formal para la presentación de la propuesta.

El curso podría tributar a algunas de las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG), según el trabajo a desarrollar:

- CE1: Concebir, formular y aplicar modelos para la resolución de problemas relacionados con obras y sistemas de ingeniería civil.
- CE2: Interpretar y evaluar los métodos, herramientas y tecnologías utilizados y sus resultados, siendo estas computacionales, experimentales, numéricas o analíticas, en la resolución de problemas asociados a obras y sistemas de ingeniería civil.
- CE3: Concebir y diseñar obras y sistemas de ingeniería civil que interactúen con el medio ambiente natural y social con criterios de sustentabilidad, logrando cuantificar el potencial impacto del proyecto, generando con ello, sistemas óptimos de mitigación y adaptación.
- CE4: Identificar e incorporar los elementos de incertidumbre inherentes a todo proyecto de ingeniería civil, en la concepción, diseño, ejecución y administración de los proyectos.
- CE5: Administrar, operar, mantener y monitorear obras y sistemas, asegurando el mejoramiento continuo de su funcionamiento, logrando optimizar las distintas operaciones.

Además, cada área de especialización contempla sus propias competencias específicas, siendo estas:

#### **Área de Ingeniería Estructural, Construcción y Geotecnia:**

- CEE6: Concebir, analizar, diseñar y construir infraestructura resiliente y sustentable, utilizando materiales tradicionales y nuevos.
- CEE7: Administrar, operar, mantener y monitorear infraestructura, asegurando su adecuado funcionamiento.
- CEE8: Diseñar e implementar medidas de protección, reparación y rehabilitación de infraestructura.
- CEE9: Desarrollar las distintas etapas de un proyecto de infraestructura, considerando factores de amenaza, riesgo y desempeño, utilizando distintas tecnologías de construcción.

#### **Área de Ingeniería Hidráulica, Sanitaria y Ambiental:**

- CEH6: Caracterizar y cuantificar la variabilidad temporal y espacial de la cantidad y calidad del recurso hídrico en el sistema terrestre, tanto para condiciones normales como extremas.
- CEH7: Diseñar, analizar y evaluar proyectos de recursos hídricos y medio ambiente desde una perspectiva sistémica y sustentable, actual y futura, tanto en calidad como cantidad del recurso.
- CEH8: Concebir, diseñar, implementar y operar obras de protección, captación, almacenamiento, tratamiento, conducción y distribución del recurso hídrico para distintos usos (riego, agua potable y residual, industrial, generación, minería, etc.), utilizando tanto tecnologías tradicionales como emergentes.

CEH9: Evaluar y diseñar alternativas de mitigación, adaptación, control y seguimiento de impactos ambientales negativos en el recurso hídrico, producto de la actividad humana y de fenómenos naturales.

#### **Área de Ingeniería de Transporte:**

CET6: Modelar el comportamiento de viaje de las personas y el rendimiento de las redes de transporte.

CET7: Estimar el impacto que un proyecto de transporte puede tener en las elecciones de las personas, en términos de origen, destino, ruta, modo y hora de los viajes, así como sobre el uso de su tiempo.

CET8: Diseñar elementos viales, sistemas logísticos y servicios de transporte, tanto en el ámbito urbano como interurbano, tomando en consideración el entorno natural y construido.

CET9: Estimar el impacto de políticas de uso de suelo en el sistema de transporte, y el impacto de políticas de transporte en el sistema de actividades, en el uso del suelo y en el uso del tiempo.

CET10: Proponer y analizar distintas alternativas de sistemas de gestión de tránsito en contextos urbanos específicos.

#### **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.

#### **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.

## Metodología de trabajo

Este curso tiene los siguientes componentes:

- a) una clase de una hora y media de duración a la semana donde se van verificando los avances de los y las estudiantes;
- b) etapas de trabajo personal, desarrollado al interior de la organización o empresa donde realiza la Práctica de Título.

Las cátedras semanales son también la instancia donde se promoverá la reflexión en, a lo menos, lo siguientes temas:

- Ética profesional y responsabilidades legales asociada al título de Ingeniero o Ingeniera Civil.
- El valor que tienen de habilidades profesionales y de comunicación en el desarrollo de la profesión.
- La importancia de la responsabilidad, independencia, compromiso y motivación personal en el ejercicio de la profesión.

## Cronograma de actividades

Nº semana corridas	Actividad	Entregables/temas a tratar
1	<b>Clase 1:</b> clase informativa sobre los procesos y requisitos del trabajo de título	
1 – 4	<b>Desarrollo de la práctica de título</b>	Presentaciones orales breves donde se retroalimenta a cada estudiante.
5 – 6	<b>Presentación de avance 1 e informe de avance 1</b>	Se presenta de manera oral y escrita un avance realizado hasta la fecha y que debe incluir resultados preliminares, que incorpora la retroalimentación recibida en las presentaciones orales y en las clases. <i>En esta instancia participa el/la profesor/a del curso, profesor/a guía y pares.</i>
7 - 9	<b>Desarrollo de la práctica de título</b>	Presentaciones orales breves donde se retroalimenta a cada estudiante.
10 – 11	<b>Presentación de avance 2 e informe de avance 2</b>	Se presenta de manera oral y escrita un avance realizado hasta la fecha y que debe incluir resultados preliminares, que incorpora la retroalimentación recibida en las presentaciones orales y en las clases. <i>En esta instancia participa el/la profesor/a del curso, profesor/a guía y pares.</i>
12 - 14	<b>Desarrollo de la práctica de título</b>	Presentaciones orales breves donde se retroalimenta a cada estudiante.

15	<b>Exposición oral</b> al final de semestre.	<b>Exposición oral</b> a término de semestre (semana 15): se presenta un avance realizado hasta la fecha y que debe incluir resultados preliminares, que incorpora la retroalimentación recibida en las presentaciones orales y en las clases. <i>En esta instancia participa el/la profesor/a del curso, profesor/a guía y pares.</i>
Fecha definida en calendario académico FCFM	<b>Entrega documento final</b>	Documento final en formato trabajo de título que se entrega a comisión examinadora para su corrección y evaluación.

\*Prórrogas del último plazo están normadas con plazos que se definen en calendario académico de la FCFM.

## Evaluación

El curso presenta las siguientes instancias de evaluación:

- **Presentaciones orales breves, semanales**, donde muestran los avances de su trabajo de Práctica de Título. Esto favorece hacer seguimiento del trabajo personal. La evaluación y entrega retroalimentación la realiza el profesor del curso, que debe considerar una evaluación de pares de estudiantes del curso. Las dimensiones que se consideran en estas notas se publican en la plataforma u-cursos.
- **Presentación e informe de avances 1** (semana 5 y 6) donde presenta un avance de su trabajo, que incorpora la retroalimentación recibida en las presentaciones orales. En esta instancia participa el/la profesor/a del curso, profesor/a guía y pares, y las dimensiones y niveles de para considerar en estas notas se publican en la plataforma U-cursos.
- **Presentación e informe de avances 2** (semana 10 y 11) donde presenta un avance, que incorpora la retroalimentación recibida en las presentaciones orales. En esta instancia participa el/la profesor/a del curso, profesor/a guía y pares, y las dimensiones y niveles de para considerar en estas notas se publican en la plataforma U-cursos.
- **Participación**. Se espera la activa participación en clases, en especial con críticas, aportes, sugerencias y retroalimentación al trabajo de sus pares.
- **Una presentación oral final** de 15 minutos, donde expone, en forma sintética y clara, los resultados ya consolidados de su trabajo frente al o la profesor/a del curso, profesor/a guía y pares. Las dimensiones para considerar en esta evaluación se publican en la plataforma u-cursos.
- **Informe final**: propuesta final del informe, según calendario de la Escuela. La evaluación de este documento la realizan los profesores/as guía y co-guía, quienes deben comunicar al profesor del curso la nota final. La estructura propuesta para este documento se encuentra en los anexos 2, y rúbrica para su evaluación se comparte en la plataforma U-cursos.

El curso se evalúa con nota numérica entre 1 y 7, que resultará del promedio ponderado de las 7 instancias anteriores, donde la nota del informe final pondera un 50% de la nota final del curso, y el resto de las notas tiene igual ponderación. Se espera que el informe final que se publica recoja

las observaciones dadas en las sesiones de trabajo con el profesor/a del curso a lo largo del semestre.

## Asistencia a cátedras

La asistencia a clases es obligatoria ya que la “no concurrencia del trabajador” es una de las causales de despido definidas en el artículo 160 del código del trabajo. En consecuencia, la inasistencia reiterada a clase es causal de reprobación del ramo, independientemente de la aprobación o no del temario. Se toleran hasta 3 inasistencias injustificadas durante el semestre. Sin embargo, justificaciones médicas u otras causales excepcionales pueden ser consideradas por el profesor del curso en caso de que sean informadas con anterioridad al inicio de la respectiva cátedra.

***El registro oficial de la asistencia se lleva en el módulo de u-cursos correspondiente, y la justificación de inasistencias se debe realizar por Workflow.***

## Estructura del informe

Estructura	Contenido	Número de páginas sugeridas
1. Portada	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la portada del informe final se debe indicar la siguiente información:</li> <li>Título del trabajo.</li> <li>Nombre del/la estudiante.</li> <li>Nombre del profesor guía</li> <li>Fecha de entrega del informe.</li> <li>Incluir logo de la universidad</li> </ul>	1
2. Resumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el resumen debe enunciarse el problema a abordado, la metodología utilizada y los resultados obtenidos.</li> </ul>	1
3. Introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se contextualiza al lector con los antecedentes generales acerca del problema a resolver.</li> <li>Se describe el problema específico del área de ingeniería civil abordado durante el trabajo de titulación (en este caso Práctica de Título).</li> <li>Se describe el objetivo general y los posibles objetivos específicos a resolver durante el trabajo de titulación.</li> <li>Alcances.</li> <li>Se describe las hipótesis en que se sustenta el trabajo.</li> </ul>	5 - 10
4. Antecedentes y estado del arte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documentar el estado del arte, a través de una revisión bibliográfica crítica.</li> </ul>	10 - 15
5. Materiales y metodología	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describir la metodología de trabajo para alcanzar el objetivo general y específicos. En la metodología de trabajo se pueden considerar: modelos numéricos, ensayos de laboratorio, realización de encuestas, datos de campo, etc.</li> <li>Argumentar y justificar respecto del uso de la metodología con la que se trabajó.</li> </ul>	10 - 15

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer alternativas metodológicas y sus posibles ventajas y limitaciones.</li> </ul>	
6. Resultados y discusiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir los resultados obtenidos.</li> <li>• Analizar y discutir estos resultados: confirmación o refutación de hipótesis, limitaciones para el estudio.</li> </ul>	15 - 20
7. Conclusiones y trabajo futuro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintetizar los aspectos centrales del trabajo que incluye las limitaciones de este.</li> <li>• Indicar posibles líneas de trabajo a futuro, según corresponda.</li> </ul>	1 - 2
8. Referencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las fuentes de información consultadas para la realización de la propuesta.</li> </ul>	--
9. Anexos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En esta sección se puede incluir material adicional de apoyo al informe, por ejemplo, figuras, código fuente, fotografías de terreno. Este acápite es optativo.</li> </ul>	--

### Formato del informe final

- Hoja tamaño carta
- Incluir logo del Departamento
- Texto justificado a ambos lados (2,5 cm de márgenes)
- Tamaño letra: 12pt o más.
- Tablas y figuras referenciadas

## Datos generales sobre la elaboración del programa

Vigencia	Primavera, 2024
Elaborado por:	Juan Felipe Beltrán, Alberto de la Fuente Stranger
Validado por:	Jefe docente y profesores del curso
Revisado por:	Área de Gestión Curricular



## Anexo 1: Perfil de egreso

La Introducción a la Práctica de Título y la Práctica de Título, como hito evaluativo, son una actividad curricular de cierre que da cuenta de una integración de los conocimientos disciplinares adquiridos durante la formación del Ingeniero Civil y que se plasman en el perfil de egreso donde se declaran las competencias específicas y genéricas desarrolladas durante la carrera, como parte del compromiso formativo de la Universidad y de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y que se describe a continuación.

### Perfil del Egresado de Ingeniería Civil

El Ingeniero y la Ingeniera Civil de la Universidad de Chile es un(a) profesional capaz de concebir, diseñar, gestionar e implementar obras y sistemas de ingeniería civil, desde una perspectiva sistémica y sustentable, a partir del dominio de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería, adquiridas en los distintos ciclos formativos de la especialización, así como de herramientas de gestión de proyectos y análisis de sistemas de ingeniería.

Además de los conocimientos y habilidades específicas y fundamentales adquiridas, la carrera fomenta el desarrollo del pensamiento crítico y la aplicación de criterios técnicos, éticos, económicos, medioambientales y sociales en el futuro ejercicio de la profesión, además de entregar herramientas para realizar investigación básica aplicada e innovación dentro del área.

Asimismo, la formación entregada contempla una especialización que habilita a egresados y egresadas para desempeñarse en algunas de las siguientes áreas específicas de la Ingeniería Civil:

- Ingeniería Estructural, Construcción y Geotecnia
- Ingeniería Hidráulica, Sanitaria y Ambiental
- Ingeniería de Transporte

La formación dada habilita al egresado y egresada para desenvolverse en los siguientes ámbitos: ciencias de la ingeniería civil, diseño y evaluación de obras y sistemas de ingeniería, y gestión y ejecución de proyectos. Estos ámbitos se describen a continuación:

- Modelar, simular y evaluar obras de ingeniería civil, permitiendo dar soluciones innovadoras o tradicionales, obtener información para tomar decisiones, así como definir la interacción de los elementos que componen el sistema de una obra.
- Concebir y diseñar, a nivel conceptual o de prototipo, obras y sistemas de ingeniería civil sujetos a condiciones económicas, energéticas, éticas, ambientales, socioculturales, incorporando elementos de incertidumbre y haciendo uso de las tecnologías disponibles.
- Administrar y operar obras civiles en sus diversas etapas del ciclo de vida del sistema: construcción, operación, funcionamiento y fin de vida útil del mismo, así como generar la planificación y ejecución de acciones que permitan la mejora y monitoreo de la evolución de un sistema.

Para lograr lo anterior, la formación del Ingeniero e Ingeniera Civil garantiza el desarrollo de una serie de competencias específicas (CE) comunes a las distintas áreas de especialización:

- CE1: Concebir, formular y aplicar modelos para la resolución de problemas relacionados con obras y sistemas de ingeniería civil.
- CE2: Interpretar y evaluar los métodos, herramientas y tecnologías utilizados y sus resultados, siendo estas computacionales, experimentales, numéricas o analíticas, en la resolución de problemas asociados a obras y sistemas de ingeniería civil.
- CE3: Concebir y diseñar obras y sistemas de ingeniería civil que interactúen con el medio ambiente natural y social con criterios de sostenibilidad, logrando cuantificar el potencial impacto del proyecto, generando con ello, sistemas óptimos de mitigación y adaptación.
- CE4: Identificar e incorporar los elementos de incertidumbre inherentes a todo proyecto de ingeniería civil, en la concepción, diseño, ejecución y administración de los proyectos.
- CE5: Administrar, operar, mantener y monitorear obras y sistemas, asegurando el mejoramiento continuo de su funcionamiento, logrando optimizar las distintas operaciones.

Además, cada área de especialización contempla sus propias competencias específicas, siendo estas:

## Mención Estructuras, Construcción y Geotecnia:

- CEE6: Concebir, analizar, diseñar y construir infraestructura resiliente y sustentable, utilizando materiales tradicionales y nuevos.
- CEE7: Administrar, operar, mantener y monitorear infraestructura, asegurando su adecuado funcionamiento.
- CEE8: Diseñar e implementar medidas de protección, reparación y rehabilitación de infraestructura.
- CEE9: Desarrollar las distintas etapas de un proyecto de infraestructura, considerando factores de amenaza, riesgo y desempeño, utilizando distintas tecnologías de construcción.

## Mención Hidráulica, Sanitaria y Ambiental:

- CEH6: Caracterizar y cuantificar la variabilidad temporal y espacial de la cantidad y calidad del recurso hídrico en el sistema terrestre, tanto para condiciones normales como extremas.
- CEH7: Diseñar, analizar y evaluar proyectos de recursos hídricos y medio ambiente desde una perspectiva sistémica y sustentable, actual y futura, tanto en calidad como cantidad del recurso.
- CEH8: Concebir, diseñar, implementar y operar obras de protección, captación, almacenamiento, tratamiento, conducción y distribución del recurso hídrico para distintos usos (riego, agua potable y residual, industrial, generación, minería, etc.), utilizando tanto tecnologías tradicionales como emergentes.

- CEH9: Evaluar y diseñar alternativas de mitigación, adaptación, control y seguimiento de impactos ambientales negativos en el recurso hídrico, producto de la actividad humana y de fenómenos naturales.

## Mención Ingeniería de Transporte:

- CET6: Modelar el comportamiento de viaje de las personas y el rendimiento de las redes de transporte.
- CET7: Estimar el impacto que un proyecto de transporte puede tener en las elecciones de las personas, en términos de origen, destino, ruta, modo y hora de los viajes, así como sobre el uso de su tiempo.
- CET8: Diseñar elementos viales, sistemas logísticos y servicios de transporte, tanto en el ámbito urbano como interurbano, tomando en consideración el entorno natural y construido.
- CET9: Estimar el impacto de políticas de uso de suelo en el sistema de transporte, y el impacto de políticas de transporte en el sistema de actividades, en el uso del suelo y en el uso del tiempo.
- CET10: Proponer y analizar distintas alternativas de sistemas de gestión de tránsito en contextos urbanos específicos.

Estos compromisos, que derivan de la misión Institucional y departamental, incluyen enfatizar en la formación integral del egresado considerando así las siguientes habilidades transversales para la formación de nuestro profesional:

- 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.
- CG4: Trabajo en equipo. Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro, interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.
- 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 para resolver problemas o necesidades, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un

sistema u organización, considerando el contexto sociocultural, económico y los beneficios para el usuario.

## Sello del egresado(a)

El sello del egresado(a) de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile es demostrar que utiliza el conjunto de conocimientos y competencias para diseñar y ejecutar proyectos que contribuyan al desarrollo sostenible del país, de la comunidad y de organizaciones y empresas nacionales e internacionales, con una visión integral del proyecto alcanzada durante su formación académica común de la ingeniería civil.

Asimismo, su formación le permite demostrar un fuerte dominio de las ciencias básicas, la preparación para la formación continua, el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y liderazgo, así como pensamiento crítico y autocrítico.

Finalmente, el/la Ingeniero(a) Civil de la Universidad de Chile se destacará por su compromiso ético, el respeto al medio ambiente y la responsabilidad social y ciudadana.