



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

LINEAMIENTOS CURRICULARES

MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CIVIL

Departamento de Obras Civiles

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

LINEAMIENTOS CURRICULARES

LINEAMIENTOS CURRICULARES		
MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CIVIL		
Autores	Héctor Jensen Velasco (2014-2017), Marcos Valdebenito Castillo (2018-2020) Patricio Catalán Mondaca (2020-2021) Coordinadores Postgrado DOOCC, UTFSM	Rodrigo Delgadiillo Sturla (2014-2015) Patricio Catalán Mondaca (2016-2019) Gabriel García Saa (2020-2021) Director DOOCC, UTFSM.
		Lilian Smith Aravena, UDAI, UTFSM.
	Comité de Renovación Curricular, años 2018-2019 (Vivian Aranda, Ramiro Bazáez, Lina Castro, Patricio Catalán, Gastón Fermandois, Raúl Flores, Danko Jerez, Alelí Osorio, Javier Ubilla)	
Código interno		
Archivo	07-Lineamientos Curriculares MCIC.docx	
Control de Cambios	JUL 2014	Versión Inicial
	20 AGO 2014	Aprobación Claustro del Programa
	03 OCT 2014	Aprobación Consejo de Departamento
	JUN 2019	Actualización (proceso de renovación curricular)
	JUN 2021	Actualización Misión y Visión Departamentales Modificación Listado de Asignaturas. Incorporación Proceso de Homologación de Asignaturas de Pregrado.

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS.....	2
1. PRESENTACIÓN	3
1.1. Acerca de este documento	3
1.2. Demandas actuales de la disciplina	3
1.3. Breve reseña del Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil	4
1.4. Coherencia del programa con los propósitos institucionales y departamentales	5
2. OBJETIVO DEL PROGRAMA MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CIVIL.....	7
3. PERFIL DEL GRADUADO.....	7
4. PERFIL DE INGRESO	9
5. TRAYECTORIA FORMATIVA DEL PROGRAMA	10
5.1. Áreas de Especialización del Programa.....	10
5.2. Estructura del Currículum.....	14
5.3. Plan de Estudio.....	15
5.4. Programas de Asignaturas	22
5.5. Coherencia Curricular.....	22
5.6. Condiciones de Graduación	28
5.7. Mejora Continua.....	29
5.8. Articulación Académica	29

1. PRESENTACIÓN

1.1. Acerca de este documento

El presente documento tiene por objetivo principal la definición y presentación del marco conceptual y curricular que rige el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil, impartido por el Departamento de Obras Civiles de la Universidad Técnica Federico Santa María, en adelante DOOCC y USM, respectivamente.

De esta manera, este documento es considerado complementario a aquellos que tienen carácter normativo a nivel institucional como, por ejemplo, el Reglamento Interno del Programa Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil; el Reglamento General No 47 de Estudios de Postgrado de la USM, y el Reglamento de Graduación para Grados de Doctor y Magíster.

1.2. Demandas actuales de la disciplina

La Ingeniería Civil es una de las disciplinas de mayor tradición humana, y ha estado íntimamente ligada al desarrollo y progreso de la humanidad, al proveer, entre otros aspectos, las bases para la construcción, operación y mantenimiento de infraestructura que es fundamental para el desarrollo de las comunidades.

En la ingeniería Civil se conjuga la aplicación rigurosa del conocimiento ya adquirido, sujeto a normas y estándares de calidad, así como también la investigación, desarrollo e innovación, en pos del beneficio social y de la humanidad. A lo largo del tiempo, la Ingeniería Civil se ha diversificado en sus ámbitos de acción, generándose así múltiples áreas de desarrollo lo que ha traído consigo un alto grado de especialización y de diversificación del conocimiento.

Por consiguiente, la necesidad de formación de profesionales y especialistas en este ámbito adquiere una gran relevancia, en el cual coexisten y se articulan distintas etapas de desarrollo. Por una parte, se requiere de profesionales con una formación técnica rigurosa, con base en la excelencia y dentro de un marco ético y legal, capaces de aplicar el conocimiento técnico existente en las distintas etapas de los proyectos de ingeniería. La formación de estos especialistas se enmarca en la carrera de pregrado en Ingeniería Civil, de carácter habilitante en Chile; y también en programas de magíster profesional, orientados a la adquisición de conocimiento especializado en alguna de sus áreas de especialización.

No obstante lo anterior, el desarrollo de las sociedades requiere, además, del análisis crítico, mejoramiento continuo y de la innovación, como procesos que permiten mejorar la eficiencia y la eficacia de la aplicación del conocimiento técnico. En esto, la investigación en el ámbito de las Ciencias de la Ingeniería Civil es esencial, tanto a nivel de investigación fundamental como investigación aplicada. La formación de especialistas que, adicionalmente a sus competencias técnicas de base, desarrollan habilidades de

investigación se enmarcan en programas de magíster académico – científico y en programas de doctorado.

En este contexto, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil, es un Programa que se articula en el marco del proceso de educación continua ofrecido por el Departamento de Obras Civiles de la USM, con objetivos y ámbitos de acción claramente definidos, en el área de la investigación.

1.3. Breve reseña del Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil

El programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil de la USM fue creado el año 1994 como Magíster en Mecánica Estructural, según consta en Acta del Consejo Superior Sesión No 34 del 2 de diciembre de 1994. La denominación Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil fue acordada por el Comité de Coordinación y Desarrollo de Investigación y Postgrado en su sesión No 1 del 9 de enero de 2003, y de esta forma amplía su ámbito de acción a otras áreas de la Ingeniería Civil. El programa fue acreditado por primera vez en 2011 por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA –Chile), por un período de 4 años. Posteriormente, el programa fue acreditado por segunda vez en el año 2015, por un período de 5 años.

Durante el período 2015-2020, el programa se embarcó en dos grandes tareas. La primera, el proceso de Renovación Curricular, el que se inició en 2018 y fue aprobado en Noviembre de 2020 por el Consejo Académico de la Universidad, lo que da origen a una nueva versión de este documento. Además, en 2019, el programa se presentó nuevamente a un proceso de autoevaluación y acreditación, con un resultado de 5 años de acreditación para el período 2020-2025.

Finalmente, durante el período 2018-2020 se realizó un Proceso de Renovación Curricular, el cual fue liderado por el Dr. Marcos Valdebenito. La propuesta de Renovación Curricular fue aprobada por el Consejo de Departamento de Obras Civiles el 16 de Agosto de 2019, presentado y aprobada por el Comité de Postgrado el 09 de Julio de 2020, presentado y aprobado al Consejo Académico en la sesión No 452, del 25 de Noviembre de 2020, y formalizada a través de Decreto de Rectoría No 204/2021 del 14 de Junio de 2021.

1.4. Coherencia del programa con los propósitos institucionales y departamentales

1.4.1. ASPECTOS GENERALES

El programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil se enmarca en la Visión y Misión de la Universidad Técnica Federico Santa María, tanto dentro de su Plan Estratégico Institucional como dentro de los propósitos del Departamento de Obras Civiles. Por completitud, tanto el Plan Estratégico Institucional como los propósitos departamentales se presentan a continuación.

1.4.2. PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL

Los **propósitos** del área de docencia de postgrado se enmarcan en los ejes estratégicos definidos en el Plan Estratégico Institucional 2014-2018 (extendido hasta el 2019), vigente al momento de realizar la Renovación Curricular, a saber:

- Formar graduados de excelencia en ingeniería, ciencia y tecnología con los más altos estándares internacionales de calidad para que sean parte de las nuevas generaciones que liderarán el desarrollo científico y tecnológico de Chile en la sociedad global basada en el conocimiento.
- Ofrecer oportunidades de formación continua, diversa e integral, orientada a alcanzar los más altos grados del saber humano, a través de una articulación del ciclo formativo pregrado-magíster-doctorado.
- Ofrecer a las empresas programas de magíster de carácter profesional para la formación continua de sus profesionales, agregando valor y contribuyendo a la innovación, al emprendimiento y al progreso científico, tecnológico y productivo de nuestro país.

Los **objetivos** estratégicos del Plan de Estratégico Institucional, 2020-2024, que son pertinentes al Programa son:

- Objetivo Estratégico 1: Fortalecer una comunidad universitaria integradora, incorporando, desarrollando y reconociendo el talento de sus miembros, sobre una base de diversidad de género, de origen social, de capacidades y talentos, y de condición cultural.
- Objetivo Estratégico 2: Consolidar la gestión académica y docente, promoviendo actividades de integración de los Departamentos académicos y docentes, en el desarrollo disciplinar e iniciativas conjuntas, fortalecidos a través de instrumentos que incentiven la multidisciplinaria y las alianzas interdepartamentales, así como los vínculos con otras Instituciones del Sistema de Educación Superior, integrando disciplinas complementarias.
- Objetivo Estratégico 3: Fortalecer el alineamiento de la contribución de académicos y docentes al cumplimiento del Plan de Desarrollo departamental el cual, a la vez,

refuerza su alineamiento en contribución al logro del Plan Estratégico Institucional, permitiendo su trazabilidad.

- Objetivo Estratégico 4: Incrementar los resultados institucionales en investigación de excelencia, fortaleciendo a la vez los resultados asociados al ecosistema de innovación, transferencia tecnológica y emprendimiento, con énfasis en áreas de competitividad internacional, tales como transición energética, sostenibilidad, industria 4.0, ciencia de alto impacto, entre otros, dadas las capacidades de académicos, docentes, investigadores y estudiantes de pregrado y postgrado, las necesidades de la industria y la sociedad, de manera que la UTFSM sea aún más competitiva, y a la vez contribuya oportuna y pertinentemente al desarrollo sostenible nacional y mundial.
- Objetivo Estratégico 5 : Ampliar la oferta académica de pregrado, postgrado y formación continua, mediante alianzas que integren nuevas áreas de conocimiento y nuevas modalidades de formación al Modelo Educativo Institucional, incrementando los programas que incorporen componentes de educación en línea, mejorando a la vez los resultados del proceso formativo institucional.
-

1.4.3. PROPÓSITOS DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS CIVILES

El Departamento de Obras Civiles tiene claramente establecidos sus propósitos a través de la declaración de su Misión y Visión, así como también de los valores fundamentales, que orientan todo su quehacer. Estas fueron aprobadas en Consejo de Departamento el 23 de Junio de 2020.

MISIÓN

- “Contribuir al desarrollo de la sociedad en el ámbito de las obras civiles, generando y difundiendo conocimiento relevante y pertinente; contribuyendo a la formación de graduados y profesionales de excelencia con una clara visión de su rol social; y con una activa vinculación con el medio.”

VISIÓN

- “Ser una comunidad académica que busque dar respuesta a los desafíos presentes y futuros, pertinentes a la ingeniería civil, en pos del desarrollo de la Sociedad”

VALORES

La excelencia y la rigurosidad son valores fundamentales del Departamento de Obras Civiles de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Las actividades propias de la Unidad se desarrollan en un ambiente de respeto, ética y lealtad. La meritocracia es utilizada como mecanismo esencial de reconocimiento de las personas.

2. OBJETIVO DEL PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CIVIL

En concordancia con los propósitos del Departamento y con los de la Universidad, el Programa ha definido el siguiente objetivo general:

“Formar graduados con conocimiento avanzado en alguna de las áreas de especialización del programa, capaces de desarrollar y aplicar soluciones novedosas a problemas relevantes, aportando al avance en el estado del arte y/o práctica de la Ingeniería Civil, que constituyan un beneficio para la sociedad.”

De esta manera, el Programa es pertinente y consistente con los propósitos institucionales, contribuyendo a la generación de nuevo conocimiento en el ámbito de la Ingeniería Civil, y promoviendo la formación de capital humano avanzado en aspectos que complementan la formación y competencias adquiridas en la carrera de Ingeniería Civil y afines.

3. PERFIL DEL GRADUADO

“El graduado del Programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil de la Universidad Técnica Federico Santa María posee conocimiento científico de vanguardia en su área de especialización, y es capaz de desarrollar y/o aplicar soluciones novedosas a problemas relevantes, aportando al avance en el estado del arte y/o práctica de la disciplina.”

El estudiante al finalizar el programa contará con competencias transversales y de especialidad que le permitirán:

COMPETENCIAS GENÉRICAS TRANSVERSALES

1. Realizar actividades de investigación en alguna(s) de las disciplinas de la Ingeniería Civil, para alcanzar altos estándares de calidad.
2. Actuar con responsabilidad profesional, social y ética en el ejercicio de las actividades de investigación y/o desarrollo tecnológico, reconociendo el beneficio para la sociedad.
3. Comunicar sus ideas y conocimiento de manera clara y efectiva en un contexto profesional y/o científico, para promover el avance en el estado del arte y/o la práctica de la Ingeniería Civil.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

LINEAMIENTOS CURRICULARES

1. Sintetizar los principios físicos y matemáticos, el estado del arte y de la práctica en Ingeniería Civil, para aplicar conocimientos en su área de especialización desde una perspectiva global.
2. Analizar problemas complejos en alguna(s) de las disciplinas de Ingeniería Civil, para proponer soluciones científicas y tecnológicas adecuadas.
3. Desarrollar conocimientos y/o herramientas avanzadas en alguna(s) de las disciplinas de las ciencias de la Ingeniería Civil, para el análisis y/o resolución de problemas complejos.
4. Interpretar resultados experimentales y/o teóricos en el área de especialización de Ingeniería Civil, para resolver problemas de forma rigurosa y objetiva.
5. Seleccionar metodologías y tecnologías novedosas y/o pertinentes en un contexto profesional y/o científico, para la resolución de problemas en su área de especialización.

4. PERFIL DE INGRESO

El postulante al programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil debe poseer una serie de habilidades y conocimientos para desempeñarse de manera óptima durante su permanencia en dicho programa. Las habilidades y conocimientos que debe poseer se sintetizan en el perfil de ingreso, el que es verificado dentro del proceso de evaluación de postulantes a través de una serie de evidencias. El perfil de ingreso y las evidencias asociadas se muestran en la Tabla 1.

Perfil de Ingreso Propuesto	Evidencia
Posee el Grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería Civil o un título profesional universitario en disciplinas afines al Programa, de nivel, contenido y duración equivalentes a los necesarios para obtener el grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería Civil.	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados de títulos y grados. • Concentración de notas.
Posee un rendimiento académico destacado.	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración de notas de pregrado. • Certificado de ranking de egreso.
Es deseable que posea experiencia en actividades académicas adicionales a las contempladas en su programa de pregrado.	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados de ayudantías docentes o de investigación, difusión de la ciencia, etc.
Es deseable que posea un nivel intermedio de idioma inglés (preferentemente certificado mediante prueba estandarizada) que le permita entender textos científicos de su especialidad (requisito deseable, pero no excluyente)	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de dominio de idioma inglés.
Demuestra conocimiento básico del área de investigación disciplinar en la que desea realizar sus estudios e interés por realizar actividades de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> • Carta de declaración de intereses académicos.
Expresa sus ideas de manera clara tanto de manera oral como escrita	<ul style="list-style-type: none"> • Carta de declaración de intereses académicos. • Entrevista personal (en caso de avanzar en

el proceso de selección).

Tabla 1: Perfil de ingreso y evidencias

El proceso de postulación al programa (incluyendo documentos de postulación, formularios, etc.), las fechas de postulación y los criterios de evaluación de los postulantes están descritos en detalle ya sea en:

- La página web de la Dirección de Postgrado de la Universidad (<http://postgrado.usm.cl/>).
- El documento de Políticas de Aseguramiento de la Calidad del programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil. Un extracto de este documento en lo concerniente a los procesos de admisión y selección de estudiantes se encuentra disponible en la página web del Departamento de Obras Civiles.

5. TRAYECTORIA FORMATIVA DEL PROGRAMA

5.1. Áreas de Especialización del Programa

El programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil se articula en Áreas de Especialización, las cuales son concordantes con Áreas de Investigación que ha determinado el Departamento de Obras Civiles de la USM. De esta manera, se acoge la experiencia y nivel de preparación que han alcanzado los académicos del Programa en el cultivo de la disciplina, y se integra la infraestructura física y tecnológica del Departamento y la Universidad. De esta manera, se han definido las siguientes Áreas de Especialización:

- Área de Estructuras y Geotecnia.
- Área de Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente.
- Área de Ingeniería de Caminos y Pavimentos.

Todas estas áreas buscan la generación de nuevos conocimientos, formación de capital humano avanzado en la especialidad, y la transferencia y difusión de nuevos desarrollos y tecnologías. El detalle de las áreas del programa se describe a continuación.

5.1.1. ÁREA DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

El área de Estructuras y Geotecnia centra su labor en el análisis, diseño, evaluación, control y mantenimiento de obras civiles que involucren sistemas estructurales y/o geotécnicos. Esta área desarrolla actividades de investigación que permitan evaluar y mejorar el desempeño de sistemas estructurales y/o geotécnicos, ante distintos eventos que puedan ocurrir durante su vida útil. En particular, la **investigación realizada** por el área se enfoca en:

- Ingeniería sísmica basada en desempeño.
- Comportamiento sísmico y diseño de estructuras de hormigón armado y acero.
- Simulación numérica y evaluación experimental de sistemas estructurales.
- Control y monitoreo estructural.
- Diseño estructural basado en criterios de confiabilidad.
- Optimización estructural estocástica.
- Métodos bayesianos de identificación.
- Cuantificación y propagación de incertidumbres en sistemas físicos.
- Fenómenos de respuesta sísmica en suelos.
- Fenómenos de licuefacción y respuesta cíclica drenada.
- Técnicas de disposición de residuos mineros.
- Fundaciones profundas y superficiales.
- Estabilidad de macizo rocoso y túneles.
- Técnicas de monitoreo en geotecnia.

Las actividades que desarrolla en la actualidad el área se centran en **proyectos en curso**. Algunos ejemplos recientes son:

- Proyectos con financiamiento externo de **investigación básica o aplicada**.
 - Proyecto FONDECYT N1200087. "Implementation and Critical Appraisal of Parametric Reduced-Order Models: Application to Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) in Stochastic Structural Dynamics". Investigador Responsable: Hector Jensen. 2020-2023.
 - Proyecto FONDECYT N° 1180271: "Development of a Framework for Efficient Global Sensitivity Analysis in Stochastic Structural Mechanics". Investigador Responsable: Marcos Valdebenito. 2018-2021.
 - Proyecto FONDECYT de Iniciación N° 11180882, "Improving the Seismic Resilience of Skewed Highway Bridges with Energy Dissipation Devices". Investigador Responsable: Ramiro Bazáez. 2019-2021.
 - Proyecto FONDECYT de Iniciación N° 11180020, "Experimental and Numerical Investigation of the Geomechanical Response of Cemented Paste Backfills in the Context of the Chilean Mining Industry". Investigador Responsable: Gonzalo Suazo. 2019-2021.
- Proyectos de **transferencia tecnológica**.
 - Proyecto CORFO-PRAE-2019. "Técnicas de monitoreo avanzado de depósitos de residuos mineros masivos". Investigador Responsable: Gonzalo Suazo. 2019-2020.
 - Proyecto CORFO-CODELCO TECH – Desafío ReCupera. "Técnicas para el monitoreo integral de tranques de relaves con énfasis en estabilidad física". Investigador Responsable: Gonzalo Suazo. 2018-2019.
- Proyectos de **colaboración internacional**.

LINEAMIENTOS CURRICULARES

- Proyecto REDI170048. Red Internacional para el Estudio de Estabilidad Física de Depósitos de Relaves: Licuefacción Estática. Investigador Responsable: Gonzalo Suazo.
- Participación en comités de norma o técnicos.
 - Comité de Puentes de la Asociación Chilena de Carreteras y Transportes (ACCT).
 - Sociedad Chilena de Mecánica Computacional (SCMC)
 - International Association for Structural Safety and Reliability (IASSAR)
 - International Society for Structural and Multidisciplinary Optimization (ISSMO).
 - European Association for Structural Dynamics (EASD).
 - Conferencia Internacional Tailings – GECAMIN.
 - Sociedad Chilena de Mecánica de Rocas.
 - Comité Chileno de Grandes Presas.

Los profesores que integran el área de Estructuras y Geotecnia son:

- Ramiro Bazáez
- Cristian Cruz
- Gastón Fernandois
- Pablo Heresi
- Héctor Jensen
- Gilberto Leiva
- Gonzalo Suazo
- Javier Ubilla

5.1.2.ÁREA DE RECURSOS HIDRÁULICOS Y MEDIO AMBIENTE

El área de Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente se preocupa del estudio del comportamiento de fluidos en flujos ambientales. El área desarrolla actividades de investigación que permitan mejorar el entendimiento y capacidades predictivas del comportamiento de fluidos en flujos ambientales. Los focos del área están en la hidrología superficial y en el estudio de dinámicas en la zona de interfaz continente-océano: procesos costeros derivados de oleaje y física de estuarios-plumas de río.

Las actividades que desarrolla en la actualidad el área se centran en los siguientes en **proyectos en curso**. Algunos ejemplos recientes son:

Proyectos con financiamiento externo de **investigación básica o aplicada**.

- Proyecto FONDECYT N1170415: “Quantification of two dimensional wave breaking dissipation in the surfzone”. Académicos involucrados: Patricio Catalán. Rol: Investigador Responsable.

- Proyecto FONDECYT N1190805: "Submesoscale frontal dynamics of a river influenced continental shelf off Central Chile". Académicos involucrados: Raúl Flores. Rol: Co-Investigador.

Los profesores que integran el área de Recursos Hidráulicos y Medio Ambientales son:

- Vivian Aranda.
- Lina Castro.
- Patricio Catalán.
- Raúl Flores.
- Megan Williams.

5.1.3.ÁREA DE INGENIERÍA DE CAMINOS Y PAVIMENTOS

El área de Ingeniería de Caminos y Pavimentos se preocupa del estudio de materiales para pavimentos, análisis y diseño vial, así como de la gestión de infraestructura vial. El área desarrolla su investigación en tres tópicos fundamentales.

- La caracterización científica de las propiedades relevantes de materiales para obras de pavimentación.
- La influencia de los distintos materiales, su estructuración e interacción con las cargas y los factores ambientales en el desempeño de los pavimentos durante todo su ciclo de vida.
- Las metodologías de gestión de la infraestructura vial, que incluyen evaluación de la condición del pavimento, modelación de la condición en el tiempo, estándares de conservación, mantenimiento y rehabilitación, metodologías de optimización y priorización necesarias para la gestión del pavimento a lo largo de la vida útil del mismo.

Las actividades que desarrolla en la actualidad el área se centran en los siguientes **proyectos en curso o recientes**:

- Proyectos con financiamiento externo de **investigación básica o aplicada**.
 - Fondef IT16I10008: Modelos Para la Evaluar el Nivel de Servicio de Carreteras Concesionadas (2017 – 2019)
 - Contrato Tecnológico de Innovación – InnovaChile – Corfo N° 16COTE66323: Desarrollo de un Hormigón Especial y el Modelo Estructural para el Diseño y Construcción de una Solución de Pavimento Articulado con Geoceldas, Utilizado en Áreas con Altas Cargas de Tránsito (2016-2018)
 - Fondef D09I1174: Desarrollo de Materiales Asfálticos para Recapados (2012 – 2014)
 - Innova-Corfo 11BPC10220: Calibración de la MEPDG para el Diseño de Pavimentos de Hormigón Simple en Chile (2012 – 2014)

- Fondecyt 11110255: Characterization of Asphalt Binders with Indentation Test (2012 – 2014)

Los profesores que integran el área de Ingeniería de Caminos y Pavimentos son:

- Felipe Araya.
- Sergio Carmona.
- Rodrigo Delgadillo.
- Gabriel García.
- Alelí Osorio.

5.2. Estructura del Currículum

El Programa enmarca su estructura curricular en la consecución del Perfil del Graduado, para ello se han definido dos ámbitos de formación los cuales aseguran la adquisición de las competencias declaradas en el perfil, en un período de tiempo mínimo de cuatro semestres (dos años), lo que define la duración del Plan de Estudio. En virtud de esto, estos ámbitos no son consecutivos sino que se desarrollan en paralelo durante el Programa, variando la proporción de dedicación a cada uno de ellos.

a. **Ámbito de Formación Avanzada en Ciencias de la Ingeniería**

Este ámbito tiene por objetivo el desarrollo de competencias en aspectos avanzados de las Ciencias de la Ingeniería, considerando en ello herramientas disciplinares fundamentales del área de especialización elegida por el estudiante. Las asignaturas asociadas a esta área combinan asignaturas de tipo obligatoria (Principios de Ciencias de la Ingeniería) y Electivas (Electivo I, Electivo II, Electivo III y Electivo Libre). En este ámbito es factible, además, la convalidación de asignaturas de Ciencias de la Ingeniería de la carrera de Ingeniería Civil, favoreciendo así la articulación entre ambos programas. Los detalles sobre la articulación se discuten en la sección 5.8 de este documento.

b. **Ámbito de Investigación Disciplinar**

Este ámbito tiene por objetivo el desarrollo de competencias en aspectos específicos de investigación disciplinar. Para ello, el estudiante realiza un trabajo personal de investigación que debe contribuir, con conocimiento original o aplicado, al desarrollo de la especialidad, y que concluye con un informe escrito, redactado en idioma español o inglés, cuya aprobación permite rendir el Examen de Grado. Dicho informe se denomina Tesis de Grado. Adicionalmente, cada estudiante debe preparar además un artículo de conferencia o revista con los principales resultados de su investigación (ver sección 5.6 de este documento). El trabajo de investigación se desarrolla en una serie de cuatro asignaturas distribuidas en los cuatro semestres de duración del programa: Seminario de Ciencias I y II y Seminario de Tesis I y II.

Para el desarrollo de actividades y logro de los resultados de aprendizaje propuestos, se ha estimado un total de horas de trabajo efectivo de 2997 horas cronológicas en 4 semestres, que equivalen a 111 SCT. Para las asignaturas asociadas a los ámbitos de formación de Ciencias de la Ingeniería y de Ciencias de la Ingeniería Civil se han estimado 35 SCT; y para el ámbito de Investigación Disciplinar otros 76 SCT (1 crédito SCT = 27 horas cronológicas, considerando semestres de 17 semanas).

5.3. Plan de Estudio

5.3.1. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Los ámbitos de formación anteriormente descritos se traducen en un plan de estudio que contempla 5 asignaturas obligatorias y 4 asignaturas electivas acorde al área de especialización elegida por el estudiante, estructurado en cuatro semestres, según se indica en la Tabla 2 y Figura 1.

Tabla 2: Asignaturas del Plan de Estudios

Sigla	Nombre del curso	Carácter	Créditos SCT
MIC – 400	Principios de Ciencias de la Ingeniería.	Obligatorio	7
MIC – 401	Seminario de Ciencias de la Ingeniería Civil I	Obligatorio	7
MIC – 402	Seminario de Ciencias de la Ingeniería Civil II	Obligatorio	16
MIC – 403	Seminario de Tesis I	Obligatorio	23
MIC – 404	Seminario de Tesis II	Obligatorio	30
MIC – 405	Electivo 1	Electivo	7
MIC – 406	Electivo 2	Electivo	7
MIC – 407	Electivo 3	Electivo	7
MIC – 408	Electivo Libre	Electivo	7
Total			111

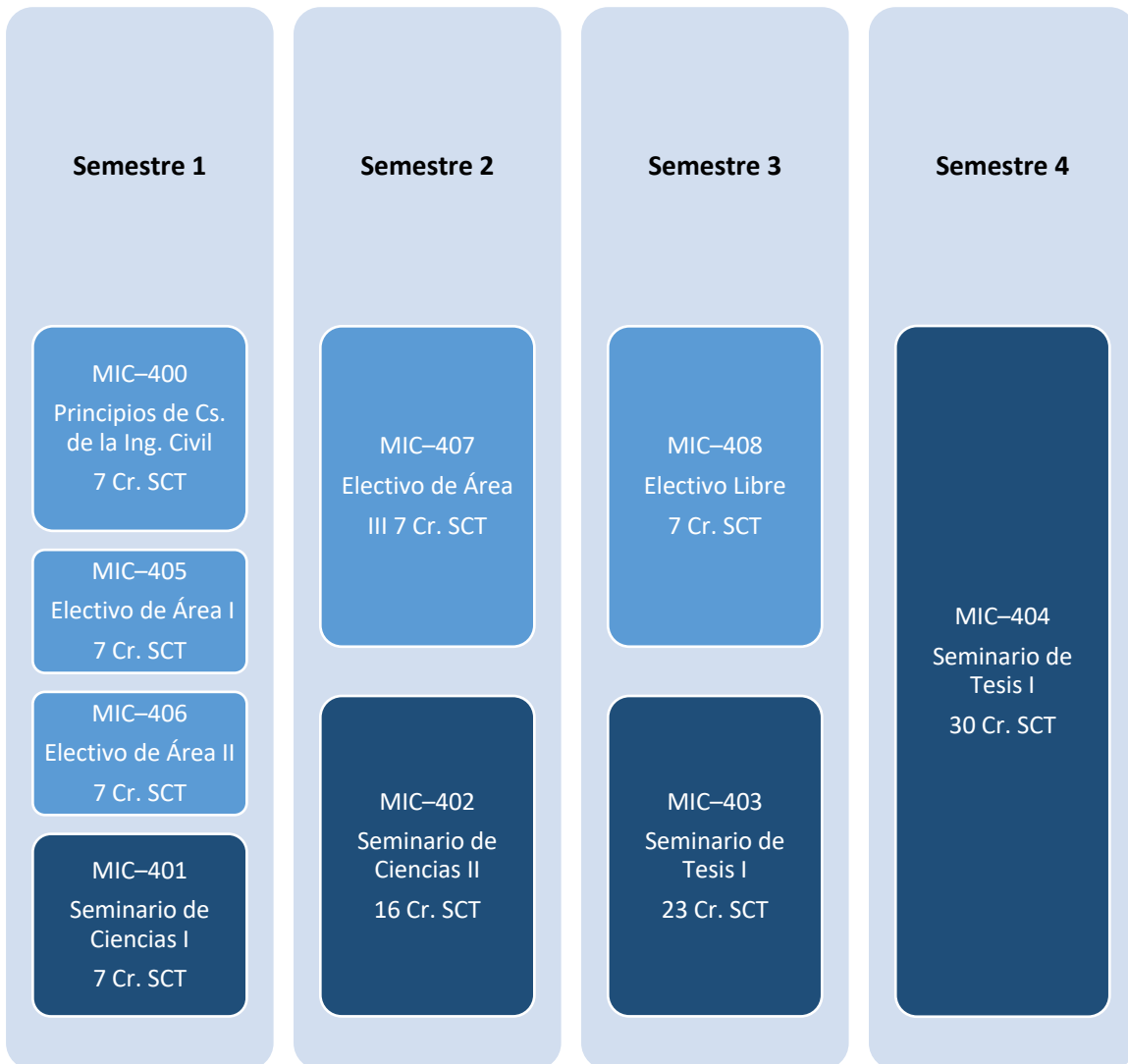


Figura 1: Malla del Magister en Ciencias de la Ingeniería Civil

Ámbito de Formación Avanzado en Cs. de la Ingeniería Civil

Ámbito de Investigación Disciplinar

5.3.2. ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

PRINCIPIOS DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CIVIL

La asignatura de **Principios de Ciencias de la Ingeniería Civil** es una asignatura de carácter obligatorio que los estudiantes pueden convalidar dependiendo de su área de especialización, tal como se indica en la En la que NP representa la calificación obtenida de acuerdo al proceso de calificación de la asignatura de pregrado, y TI corresponde a una nota de investigación asociada a la asignatura.

Tabla 3. Estudiantes que se integren al Programa desde otras carreras de pregrado distintas a Ingeniería Civil de la Universidad Técnica Federico Santa María, deberán cursar estas asignaturas obligatoriamente.

Además, con el objeto de distinguir en el desarrollo de competencias entre los programas de Ingeniería y Magíster en Ciencias, la calificación final de estas asignaturas se calculará de la siguiente forma:

$$NF = 0,8 NP + 0,2 TI$$

En la que NP representa la calificación obtenida de acuerdo al proceso de calificación de la asignatura de pregrado, y TI corresponde a una nota de investigación asociada a la asignatura.

Tabla 3: Asignaturas para convalidar Principios de Ciencias de la Ingeniería Civil

Área de Especialización	Asignatura por la que convalida Principios de Ciencias de la Ingeniería Civil
Estructuras y Geotecnia	Ingeniería Sísmica
Recursos Hidráulicos y Medio Ambientales	Mecánica de Fluidos
Ingeniería de Caminos y Pavimentos	Diseño Estructural de Pavimentos

ASIGNATURAS ELECTIVAS

Las asignaturas **Electivas I, II y III** son de carácter electivo y se cursan por área de especialización del programa. La oferta de asignaturas por área se describe en detalle en las Tablas 4, 5 y 6, respectivamente. Las asignaturas indicadas con un asterisco son exclusivas del postgrado.

Tabla 4: Asignaturas electivas del área de especialización de Estructuras y Geotecnia

Sigla	Nombre de la asignatura	Créditos SCT	Ámbito de Formación
MIC-410	Diseño Avanzado de Estructuras de Acero	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-411	Dinámica Estructural Avanzada	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-412 (*)	Método de Elementos Finitos	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-413	Ingeniería de Puentes	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-414	Ingeniería Sísmica Avanzada	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-415	Hormigón Armado Avanzado	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-416 (*)	Mecánica Computacional Estocástica	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-417	Dinámica de Suelos	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-418 (*)	Modelación Numérica en Geotecnia	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-419 (*)	Tópicos Especiales en Ingeniería Estructural y Geotecnia	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil

LINEAMIENTOS CURRICULARES

Tabla 5: Asignaturas electivas del área de especialización de Recursos Hidráulicos y Medio Ambientales

Sigla	Nombre de la asignatura	Créditos SCT	Ámbito de Formación
MIC-430	Aguas Subterráneas y Aplicaciones en Ingeniería	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-431	Hidráulica del Transporte de Sedimentos	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-432 (*)	Hidrodinámica Costera	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-433	Mecánica de Fluidos Avanzada	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-434	Métodos Numéricos en Mecánica de Fluidos	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-435	Modelación Hidrológica	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-436 (*)	Modelado de Procesos Costeros	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-437	Principios de Hidráulica Marítima	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-438 (*)	Transporte y Mezcla en Flujos Ambientales	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-439	Tópicos Avanzados en Recursos Hidráulicos y Medio Ambientales	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil

Tabla 6: Asignaturas electivas del área de especialización de Ingeniería de Caminos y Pavimentos

Sigla	Nombre de la asignatura	Créditos SCT	Ámbito de Formación
MIC-450	Ingeniería Avanzada de Pavimentos	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-451	Gestión de Infraestructura Vial	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-452	Tecnología del Hormigón Avanzada	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-453	Tecnología del Asfalto	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-454	Tópicos Avanzados en Ingeniería de Caminos y Pavimentos	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-470	Modelación de Sistemas de Infraestructura	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil
MIC-471	Métodos Cuantitativos y Cualitativos para el Análisis de Proyectos	7	Avanzado en Ciencias de la Ingeniería Civil

Además, con el objeto de distinguir en el desarrollo de competencias entre los programas de Ingeniería y Magíster en Ciencias, la calificación final de estas asignaturas se calculará de la siguiente forma:

$$NF = 0,8 NP + 0,2 TI$$

En la que NP representa la calificación obtenida de acuerdo al proceso de calificación de la asignatura de pregrado, y TI corresponde a una nota de investigación asociada a la asignatura.

La definición de la naturaleza de la actividad de investigación, y su alcance, es la siguiente:

- **Principios de Ciencia de la Ingeniería Civil:** El estudiante deberá presentar una revisión de literatura, que idealmente relacione contenidos de la asignatura a convalidar, con su tema de investigación.
- **Electivo I:** El estudiante deberá presentar una revisión de literatura y justificar una pregunta de investigación a partir de ella, que idealmente relacione contenidos de la asignatura a convalidar, con su tema de investigación.
- **Electivo II:** El estudiante deberá presentar una revisión de literatura, justificar una pregunta de investigación y proponer una metodología de trabajo, que idealmente relacione contenidos de la asignatura a convalidar, con su tema de investigación.

Será responsabilidad **del Profesor Tutor** la revisión de estos trabajos de investigación, y reportar la nota al Coordinador del Programa.

ELECTIVO LIBRE

La asignatura **Electivo Libre** es de carácter electivo y debe ser cursada en un Departamento distinto al de Obras Civiles, y debe ser una asignatura de nivel de Magíster, con la excepción de aquellas del Departamento de Matemáticas, en las que se permite asignaturas de nivel superior.

Algunas de las alternativas para esta asignatura se indican en la Tabla 7.

Tabla 7: Asignaturas electivas de carácter libre

Sigla	Nombre de la asignatura	Créditos SCT	Ámbito de Formación	Departamento
MAT-274	Análisis Numérico II	7	Avanzado Ciencias de Ingeniería Civil	en Matemática de la
MAT-420	Procesos Estocásticos	7	Avanzado Ciencias de Ingeniería Civil	en Matemática de la
MAT-267	Series de Tiempo	7	Avanzado Ciencias de Ingeniería Civil	en Matemática de la
MAT-266	Análisis de Regresión	7	Avanzado Ciencias de Ingeniería Civil	en Matemática de la
MAT-269	Análisis Estadístico Multivariado	7	Avanzado Ciencias de Ingeniería Civil	en Matemática de la

Es importante notar que el listado de asignaturas de la Tabla 7 es revisado periódicamente por el comité de programa, siendo posible incorporar nuevas asignaturas según la investigación desarrollada por el estudiante, lo que debe ser informado al Coordinador del Programa para su validación y aprobación, en conjunto con el Tutor..

SEMINARIO DE CIENCIAS Y SEMINARIO DE TESIS

Las asignaturas de **Seminario de Ciencias I y II** introducen al estudiante a la metodología de investigación y apoyan al estudiante en las etapas tempranas de su tema de tesis. Luego, en las asignaturas de **Seminario de Tesis I y II**, el estudiante desarrolla el trabajo asociado a su tesis.

5.4. Programas de Asignaturas

Cada una de las asignaturas indicadas en la Sección anterior cuenta con un programa, preparado de acuerdo con los lineamientos de la Dirección de Postgrado. El detalle de estos programas puede ser consultado en el Reglamento Interno del programa.

5.5. Coherencia Curricular

La consecución del perfil de graduación se traduce en la verificación de una serie de resultados de aprendizaje, los que son cubiertos en las distintas asignaturas del programa. A continuación, se presenta la matriz de coherencia curricular del programa, en las que se evidencia el aseguramiento del desarrollo de las competencias declaradas en el Perfil del Graduado, los resultados de aprendizaje, y las asignaturas obligatorias y electivas que componen este plan de estudios. En específico, las Tablas 8 y 9 presentan la matriz de coherencia asociada a las competencias genéricas del perfil de graduación, mientras que la matriz asociada a las competencias específicas se presenta en las Tablas 10, 11 y 12.

En negrita se indican Resultados de Aprendizaje y Competencias que **deben** ser evaluadas en la asignatura respectiva, de acuerdo al programa de la asignatura, mientras que en rojo aquellas que es **recomendable** que sean evaluadas en la asignatura respectiva.

Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje	Asignaturas Obligatorias					Asignaturas Electivas			
		MIC-400 Principios de Ciencias de la Ingeniería	MIC-401 Seminario de Ciencias I	MIC-402 Seminario de Ciencias II	MIC-403 Seminario de Tesis I	MIC-404 Seminario de Tesis II	MIC-405 Electivo de Área I	MIC-406 Electivo de Área II	MIC-407 Electivo de Área III	MIC-408 Electivo Libre
1. Realizar actividades de investigación con un alto estándar de calidad en alguna(s) de las disciplinas de Ingeniería Civil, para mejorar el estado del conocimiento o desarrollar aplicaciones novedosas.	Analiza el estado del arte y trabajo de otros pertinente a su tema de investigación, sintetizando de manera crítica sus resultados.	X	X	X			X	X	X	X
	Determina oportunidades para generar nuevo conocimiento o aplicaciones relevantes, formulando preguntas de investigación y proponiendo hipótesis pertinentes a la temática de investigación.			X	X	X		X	X	X
	Formula propuestas de investigación, atendiendo apropiadamente a todos los elementos que la componen, pertinentes para resolver el problema de investigación identificado.			X	X	X			X	X
	Genera nuevo conocimiento en su temática de investigación, participando en proyectos de investigación.				X	X				
2. Actuar con responsabilidad profesional, social y ética en el ejercicio de las actividades de investigación y/o desarrollo tecnológico, reconociendo el	Asigna importancia a la propiedad intelectual de otros y propia, citando y referenciando adecuadamente el trabajo de otros.		X	X	X	X	X	X	X	X
	Reflexiona acerca de su trabajo científico, reconociendo sus consecuencias e impacto en la sociedad y naturaleza.				X	X	X	X	X	X

LINEAMIENTOS CURRICULARES

beneficio para la sociedad.	Actúa en su quehacer académico con honestidad y moderación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabla 8: Matriz de coherencia curricular asociada a la primera y segunda competencia genérica del perfil de graduación

Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje	Asignaturas Obligatorias					Asignaturas Electivas			
		MIC-400 Principios de Ciencias de la Ingeniería	MIC-401 Seminario de Ciencias I	MIC-402 Seminario de Ciencias II	MIC-403 Seminario de Tesis I	MIC-404 Seminario de Tesis II	MIC-405 Electivo de Área I	MIC-406 Electivo de Área II	MIC-407 Electivo de Área III	MIC-408 Electivo Libre
3. Comunicar sus ideas y conocimiento de manera clara y efectiva, para fomentar y difundir el avance en el estado del arte y/o la práctica de la Ingeniería Civil.	Explica los resultados de su investigación, redactando informes y realizando presentaciones orales pertinentes, coherentes y ordenadas.		X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 9: Matriz de coherencia curricular asociada a la tercera competencia genérica del perfil de graduación

LINEAMIENTOS CURRICULARES

Competencias Específicas	Resultados de Aprendizaje	Asignaturas Obligatorias					Asignaturas Electivas			
		MIC-400 Principios de Ciencias de la Ingeniería	MIC-401 Seminario de Ciencias I	MIC-402 Seminario de Ciencias II	MIC-403 Seminario de Tesis I	MIC-404 Seminario de Tesis II	MIC-405 Electivo de Área I	MIC-406 Electivo de Área II	MIC-407 Electivo de Área III	MIC-408 Electivo Libre
1. Sintetizar los principios físicos y matemáticos, el estado del arte y de la práctica en Ingeniería Civil, para aplicar conocimientos en su área de especialización desde una perspectiva global.	Resuelve problemas avanzados de Ingeniería Civil, aplicando modelos matemáticos y físicos apropiados.	X			X		X	X	X	X
	Contrasta las distintas teorías y técnicas del estado del arte en Ingeniería Civil, para proponer soluciones técnicas distinguiendo sus características, ventajas y desventajas.		X		X	X	X	X	X	X
2. Analizar problemas complejos en alguna(s) de las disciplinas de Ingeniería Civil, para proponer soluciones científicas y tecnológicas adecuadas.	Plantea modelos matemáticos apropiados que permitan representar problemas de Ingeniería Civil, identificando su rango de aplicación, sensibilidad.				X					X
	Resuelve modelos matemáticos que describen el comportamiento de un sistema, aplicando técnicas analíticas o numéricas.				X					X

LINEAMIENTOS CURRICULARES

Tabla 10: Matriz de coherencia curricular asociada a la primera y segunda competencia específica del perfil de graduación

Competencias Específicas	Resultados de Aprendizaje	Asignaturas Obligatorias					Asignaturas Electivas			
		MIC-400 Principios de Ciencias de la Ingeniería	MIC-401 Seminario de Ciencias I	MIC-402 Seminario de Ciencias II	MIC-403 Seminario de Tesis I	MIC-404 Seminario de Tesis II	MIC-405 Electivo de Área I	MIC-406 Electivo de Área II	MIC-407 Electivo de Área III	MIC-408 Electivo Libre
3. Desarrollar conocimientos y/o herramientas avanzadas en alguna(s) de las disciplinas de las ciencias de la Ingeniería Civil, para el análisis y/o resolución de problemas complejos.	Establece oportunidades de avance en Ingeniería Civil, considerando el estado del arte o práctica.	X	X	X			X	X	X	X
	Formula un análisis, procedimiento o estrategia novedosa para resolver un problema de Ingeniería Civil, validándolo con respecto a resultados o métodos existentes.			X	X	X			X	X
	Valora el aporte de la estrategia novedosa propuesta, identificando sus ventajas y oportunidades de mejora.				X	X				
4. Interpretar resultados experimentales y/o teóricos en el área de especialización de Ingeniería Civil, para resolver problemas de forma rigurosa y objetiva.	Diseña experiencias numéricas, de terreno o de laboratorio, identificando sistemas, sus componentes y su comportamiento.			X	X	X			X	X
	Interpreta resultados obtenidos en simulaciones numéricas o mediciones experimentales, identificando el desempeño de sistemas de Ingeniería Civil.				X	X				X
	Discute sobre los resultados obtenidos en simulaciones					X				

LINEAMIENTOS CURRICULARES

	numéricas o mediciones experimentales, argumentando acerca de su validez y aplicabilidad.									
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabla 11: Matriz de coherencia curricular asociada a la tercera y cuarta competencia específica del perfil de graduación

Competencias Específicas	Resultados de Aprendizaje	Asignaturas Obligatorias					Asignaturas Electivas				
		MIC-400 Principios de Ciencias de la Ingeniería	MIC-401 Seminario de Ciencias I	MIC-402 Seminario de Ciencias II	MIC-403 Seminario de Tesis I	MIC-404 Seminario de Tesis II	MIC-405 Electivo de Área I	MIC-406 Electivo de Área II	MIC-407 Electivo de Área III	MIC-408 Electivo Libre	
5. Seleccionar metodologías y tecnologías novedosas y/o pertinentes, para la resolución de problemas en su área de especialización.	Selecciona una metodología o tecnología existente para abordar un problema de Ingeniería Civil, estableciendo sus ventajas relativas.			X				X	X	X	
	Evalúa la eficacia y eficiencia de los modelos utilizados para estudiar el desempeño de un sistema de Ingeniería Civil, comparando con distintas alternativas disponibles en la literatura.				X	X					

Tabla 12: Matriz de coherencia curricular asociada a la quinta competencia específica del perfil de graduación

5.6. Condiciones de Graduación

5.6.1. ASPECTOS GENERALES

La obtención del grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil está sujeto a que el estudiante:

- a) Apruebe de todas las asignaturas del plan de estudios del programa.
- b) Haya enviado una publicación a una conferencia nacional o internacional, o haya enviado un trabajo a una revista indexada (ISI, SCOPUS, entre otros), con los resultados de su trabajo de investigación.
- c) Haya completado y defendido exitosamente su tesis de graduación.

Para el desarrollo de los puntos b) y c), el programa define hitos especiales de acompañamiento, los que se detallan a continuación.

5.6.2. TESIS DE GRADUACIÓN Y PUBLICACIÓN

Las asignaturas de **Seminario de Ciencias I y II** y **Seminario de Tesis I y II** del plan de estudios del programa están orientadas a otorgar al estudiante el espacio y apoyo necesarios para el desarrollo de la investigación conducente a la preparación de sus tesis de graduación y una publicación de divulgación científica. A grandes rasgos, los resultados concretos asociados a estas cuatro asignaturas que aportan a la consecución de la tesis y publicación son:

Nombre de Seminario	Hito
Seminario de Ciencias I	Desarrollo de una revisión de literatura y formulación de una pregunta de investigación
Seminario de Ciencias II	Preparación de una propuesta y estrategia de investigación
Seminario de Tesis I	Desarrollo de la investigación. Preparación de un borrador con un 50% de avance de la tesis y publicación.
Seminario de Tesis II	Finalización de la investigación. Preparación de un borrador con un 100% de avance de la tesis y publicación.

Tabla 13: Hitos asociados a las asignaturas de seminario

El detalle específico sobre las asignaturas antes mencionadas puede ser encontrado en los respectivos programas, que están disponibles en el Reglamento Interno del programa.

5.7. Mejora Continua

El Departamento de Obras Civiles a través del comité de programa vela por la revisión y mejora continua del Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil. Es así como se ha definido un documento específico de “Políticas de Aseguramiento de la Calidad”, que cubre aspectos de gestión académica y del recurso humano del programa en lo referente a la actualización del plan de estudios, monitoreo de indicadores de desempeño, vinculación con el medio, procesos de selección de postulantes, etc. Los detalles sobre estos procesos de mejora continua pueden ser consultados en el documento antes mencionado.

5.8. Articulación Académica

El Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil considera la articulación con la carrera de pregrado de Ingeniería Civil a través de los siguientes mecanismos.

- **Homologación y/o convalidación de asignaturas del Magíster desde el pregrado.** El estudiante que ingresa al Programa puede solicitar, al Comité de Programa, la homologación y/o convalidación de asignaturas que haya cursado en el pregrado, siempre que su nota de aprobación sea igual o mayor a la exigida en el Reglamento General de los Estudios de Postgrado N°47. Como máximo, puede solicitar la convalidación de las cinco asignaturas detalladas en la Tabla 14.

Asignatura de postgrado a convalidar	Asignatura cursada en pregrado
Principios de Ciencias de la Ingeniería Civil	Ver En la que NP representa la calificación obtenida de acuerdo al proceso de calificación de la asignatura de pregrado, y TI corresponde a una nota de investigación asociada a la asignatura. Tabla 3
Electivo I	Ver Tablas 4, 5 y 6
Electivo II	Ver Tablas 4, 5 y 6
Electivo III	Ver Tablas 4, 5 y 6
Electivo Libre	Ver Tabla 7

Tabla 14: Homologación y/o convalidación de asignaturas del Magíster desde el pregrado

- **Homologación y/o convalidación de asignaturas de la carrera de Ingeniería Civil desde el Magíster.** El estudiante del Programa puede solicitar la homologación y/o convalidación de asignaturas de postgrado, al Comité de Carrera de Ingeniería Civil. Las asignaturas para las que puede solicitar la convalidación se indican en la Tabla 15.

Tabla 15: Homologación y/o convalidación de asignaturas de pregrado desde el Magíster

Asignatura de pregrado a convalidar	Asignatura cursada en postgrado
Taller de Titulación I	Seminario de Ciencias I
Taller de Titulación II	Seminario de Ciencias II + Electivo III

- **Reconocimiento de la tesis de Magíster como Memoria de Título.** Para aquellos estudiantes que en forma paralela pertenecen a la carrera de Ingeniería Civil de la USM y al Programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil, la obtención del grado además conlleva a la obtención del título profesional, en la medida que hayan cumplido con todos los requisitos de este último. De esta forma, los estudiantes pueden obtener simultáneamente el título de Ingeniero Civil y el grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil, preparando una tesis de magíster que es reconocida a nivel de pregrado como una memoria de título. Se destaca que el proceso inverso, es decir, una memoria de título de pregrado no es convalidable directamente como tesis de magíster, siendo requerida al menos su revisión por una Comisión de Grado de Magíster ad hoc.