



Procedimiento de Inscripción y Convalidación de Asignaturas

Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil

INTRODUCCIÓN

El programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil del Departamento de Obras Civiles de la Universidad Técnica Federico Santa María, ofrece la posibilidad de articulación directa con el programa de pregrado Ingeniería Civil, de la misma institución, específicamente a través de asignaturas homologables o convalidables.

De acuerdo al Reglamento Interno del Programa, se establece en el Art. 22 que aquellas asignaturas homologables o convalidables desde el Plan de Estudio de Ingeniería Civil, deberán considerar actividades adicionales que permitan evaluar y calificar el logro de las competencias propias del programa, especialmente en cuanto a Investigación.

En este sentido, se entiende por **Homologación**, cuando la asignatura cuenta con resultados de aprendizajes equivalentes a los declarados en el Plan de Estudios¹. La **Convalidación**, por tanto, se entiende, cuando se debe hacer un proceso adicional para dicho reconocimiento.

Como referencia, las competencias declaradas por el programa son:

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.
4. 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.
5. Analizar problemas complejos en alguna(s) de las disciplinas de Ingeniería Civil, para proponer soluciones científicas y tecnológicas adecuadas.

¹ Manual para la Implementación del SCT. http://sct-chile.consejoderectores.cl/documentos_WEB/Sistema_de_creditos_transferibles/manual_sct/Manual_para_la_Implementacion_del_SCT-Chile_2_edicion.pdf



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO
DE OBRAS CIVILES

6. 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.
7. Interpretar resultados experimentales y/o teóricos en el área de especialización de Ingeniería Civil, para resolver problemas de forma rigurosa y objetiva.

Finalmente, la Matriz de Coherencia establecida por el programa indica los siguientes Resultados de Aprendizaje que serán evaluados por dichas asignaturas. (ver página siguiente)



Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje	MIC-400 Principios de Ciencias de la Ingeniería	MIC-405 Electivo de Área I	MIC-406 Electivo de Área II
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
	Determina oportunidades para generar nuevo conocimiento o aplicaciones relevantes, formulando preguntas de investigación y proponiendo hipótesis pertinentes a la temática de investigación.			X
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.	Asigna importancia a la propiedad intelectual de otros y propia, citando y referenciando adecuadamente el trabajo de otros.	X	X	X
	Reflexiona acerca de su trabajo científico, reconociendo sus consecuencias e impacto en la sociedad y naturaleza.		X	X
	Actúa en su quehacer académico con honestidad y moderación.	X	X	X
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



Competencias Específicas ²	Resultados de Aprendizaje	MIC-400 Principios de Ciencias de la Ingeniería	MIC-405 Electivo de Área I	MIC-406 Electivo de Área II
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*
	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
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
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

*Indica que éstos resultados de Aprendizaje se evalúan en las actividades regulares de cada asignatura

² La Competencia No 4 no es evaluada por estas asignaturas.



Es posible observar que los RdA muestran dos características generales: Por una parte, procuran el desarrollo de competencias de análisis, contraste y discriminación entre métodos, procesos y otros, que son esenciales en el trabajo de investigación. Además, procura que la difusión del resultado de estos trabajos, se haga en conformidad con estándares éticos, y profesionales. Como segundo elemento general, se nota una progresión en el nivel de desarrollo de las competencias.

Por lo tanto, los Lineamientos Curriculares del Programa establecen que los instrumentos de evaluación adicionales requeridos para evaluar los RdA y los logros de las competencias, son los siguientes:

- **MIC-400 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.
- **MIC-405 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.
- **MIC-406 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.

ASIGNATURAS DEL PROGRAMA ELEGIBLES PARA CONVALIDACION U HOMOLOGACION

La flexibilidad que otorga el programa, permite que el estudiante programe las convalidaciones de asignaturas según le sea pertinente y en concordancia con los objetivos de desarrollo de su investigación. De esta manera, podrá articular su plan de estudios a su conveniencia. No obstante, el Programa vela por la estandarización de los RdA. El listado de asignaturas es el que se indica a continuación:



PLAN NUEVO								
MIC-400	MIC-405	MIC-406	MIC-401	MIC-407	MIC-402	MIC-408	MIC-403	MIC-404
				Nivel	Sigla IPO	Sigla Nueva	Nombre	
					PRE	IPO-311	No aplica	Dinámica de Estructuras
C					PRE	IPO-311	MIC-400	Mecánica de Fluidos
C					PRE	IPO-311	MIC-400	Diseño Estructural de Pavimentos
C					PRE	IPO-311	MIC-400	Ingeniería Sísmica
					PRE	IPO-311	No Aplica	Mecánica de Suelos I
			C		PRE	IPO-450 IPO-451	MIC-401	Taller Titulación I
				C	PRE	IPO-452	MIC-402	Taller Titulación II
	C	C	H		PRE/POST	IPO-413	MIC-410	Diseño Avanzado Estructuras de Acero
	C	C	H		PRE/POST	IPO-426	MIC-411	Dinámica Estructural Avanzada
			H		POST		MIC-412	Métodos de Elementos Finitos
	C	C	H		PRE/POST	IPO-460	MIC-413	Ingeniería de Puentes
	C	C	H		PRE/POST	IPO-430	MIC-414	Ingeniería Sísmica Avanzada
	C	C	H		PRE/POST	IPO-428	MIC-415	Hormigón Armado Avanzado
			H		POST		MIC-416	Mecánica Computacional Estocástica
	C	C	H		PRE/POST	IPO-420	MIC-417	Dinámica de Suelos
			H		POST		MIC-418	Modelación Numérica en Geotecnia
			H		POST		MIC-419	Tópicos Especiales en Ingeniería Estructural y Geotécnica
	C	C	H		PRE/POST	IPO-462	MIC-420	Ingeniería Sísmica Geotécnica / Sismología aplicada a la Ingeniería
	C	C	H		PRE/POST	IPO-463	MIC-421	Análisis No lineal de Estructuras
	C	C	H		PRE/POST	IPO-464	MIC-422	Sistemas de Protección Sísmica
	C	C	H		PRE/POST	IPO-465	MIC-423	Estabilidad Física de Presas
			H		POST		MIC-424	Estructuras de Albañilería
			H		POST		MIC-425	Estructuras Hidráulicas
	C	C	H		PRE/POST	IPO-435	MIC-430	Aguas Subterráneas y Aplicaciones en Ingeniería
	C	C	H		PRE/POST	IPO-468	MIC-431	Hidráulica del Transporte de Sedimentos



PLAN NUEVO												
MIC-400	MIC-405	MIC-406	MIC-401	MIC-407	MIC-402	MIC-408	MIC-403	MIC-404				
				H					POST	MIC-432	Hidrodinámica Costera	
C	C		H						PRE/POST	IPO-416	MIC-433	Mecánica de Fluidos Avanzada
C	C		H						PRE/POST	IPO-433	MIC-434	Métodos Numéricos en Mecánica de Fluidos
C	C		H						PRE/POST	IPO-429	MIC-435	Modelación Hidrológica
			H						POST		MIC-436	Modelado de Procesos Costeros
C	C		H						PRE/POST	IPO-432	MIC-437	Principios de Hidráulica Marítima
C	C		H						PRE/POST	IPO-434	MIC-438	Transporte y Mezclas en Flujos Ambientales
			H						POST		MIC-439	Tópicos Especiales en Recursos Hidráulicos y Medio Ambientales
C	C		H						PRE/POST	IPO-469	MIC-440	Modelación Hidrogeológica
C	C		H						PRE/POST	IPO-440	MIC-451	Análisis y Diseño de Pavimentos Avanzado
D	D		H						PRE/POST	IPO-441	MIC-452	Gestión de Infraestructura Vial
C	C		H						PRE/POST	IPO-455	MIC-453	Tecnología Avanzada del Hormigón
C	C		H						PRE/POST	IPO-332	MIC-454	Tecnología del Asfalto
C	C		H						POST		MIC-455	Tópicos Especiales en Ingeniería de Caminos y Pavimentos
C	C		H						PRE/POST	IPO-470	MIC-470	Modelación de Sistemas de Infraestructura
C	C		H						PRE/POST	IPO-471	MIC-471	Metodos Cuantitativos y Cualitativos para Analisis de Proyectos

H Homologación (vía memo)

C Convalidación, considerando evaluaciones adicionales.



INSCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA

El programa es flexible para los estudiantes, ajustándose a tanto a sus requerimientos de índole disciplinar, como a la oferta de asignaturas que ofrece el programa. Para efectos de seguimiento y avance curricular, se propone un esquema de inscripción como el que sigue:

1. Los estudiantes deben identificar las asignaturas que inscribirán vía la papeleta correspondiente (ver Anexo I), indicando el nombre de la asignatura, de acuerdo a su sigla correspondiente, y la correspondiente casilla del Magíster que será asignada. Por ejemplo, si el estudiante quisiera inscribir una asignatura de postgrado que se ofrece como electiva para el pregrado, puede inscribir la asignatura IPO-XXX correspondiente, e identificar si se asociará a los Electivos I, II, y III. Se debe recordar que los Electivos I y II requieren de evaluación diferenciada.
En caso de querer convalidarla como Electivo III, es recomendable que use la sigla MIC-XXX de la asignatura. Los nombres de las asignaturas y las posibilidades de convalidación se presentan en la Tabla anterior de este documento.
La papeleta, debidamente firmada por el Profesor Tutor, debe ser enviada al Coordinador del Programa.
2. El Coordinador del Programa, consolidará las inscripciones del semestre, verificando los avances curriculares, y enviará las inscripciones vía Memorándum a la Dirección de Postgrado y Programas, quienes realizarán la inscripción respectiva.



CRITERIOS DE EVALUACION ADICIONALES DE LAS ASIGNATURAS CONVALIDABLES

MIC-400 Principios de Ciencias 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. Para ello, se deberá entregar un informe, de hasta 2000 palabras (sin contar las requeridas para las sección de referencias), que refleje o se parezca a los textos de introducción de un artículo en una revista indexada, o de argumentación de una propuesta de investigación.

En dicho documento, se debe ser capaz de plantear la relevancia del problema, y contextualizar debidamente algún aspecto que sea relevante para el tema de investigación del estudiante, o que le sirva de apoyo para su investigación. Por ejemplo:

- Un análisis de los modelos y/o métodos que se han utilizado para enfrentar problemas similares o,
- Un análisis de los procesos físicos que son relevantes, o
- Una revisión en detalle de algún aspecto fundamental, o
- Algún otro aspecto que sea de interés.

Lo relevante es poder demostrar trabajo independiente, capacidad de comunicación y de análisis por parte del estudiante.

El texto debe estar estructurado en prosa, y no como un punteo de los análisis de cada artículo revisado. Lo que se debe buscar es la interrelación entre los artículos en cuanto a similitudes y diferencias en el acercamiento al tratamiento del problema. En este sentido, el proceso es definir el problema primero, y luego se identifican los artículos que sean un aporte al tratamiento del mismo. No a la inversa (definir los artículos y luego ver el problema).

Criterios de Evaluación

La evaluación del informe se realizará con base a la siguiente rúbrica:



Resultado de Aprendizaje	Criterio	NO LOGRADO	PARCIALMENTE LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	LOGRADO
Asigna importancia a la propiedad intelectual de otros y propia, citando y referenciando adecuadamente el trabajo de otros.	Citas	No se citan adecuadamente trabajos de referencia o hay instancias de plagio.	Existen citas y referencias a trabajos de otros, pero no de manera sistemática en el documento	Las citas son apropiadas, pero con problemas de formato o referenciación.	El documento cita de manera apropiada el trabajo de otros.
	Actúa en su quehacer académico con honestidad y moderación.	Autoría	El documento presenta oraciones o párrafos que son extraídos directamente de una fuente externa.		
Explica los resultados de su investigación, redactando informes y realizando presentaciones orales pertinentes, coherentes y ordenadas.	Ortografía	Hay una gran cantidad (más de diez) de errores ortográficos.	Existen varios (entre cuatro y diez) errores ortográficos.	Existen unos pocos (tres o menos) errores ortográficos.	No hay ningún error ortográfico.
	Redacción	<p>Escribe muchas oraciones con estructura pobre (excesivamente largas, sin estructura sujeto-verbo-predicado). No existe una organización por párrafos.</p> <p>Mezcla frecuentemente tiempos verbales de manera inapropiada. Texto casi imposible de comprender. Texto presenta una estructura de listado.</p>	<p>Escribe varias oraciones con estructura pobre (excesivamente largas, sin estructura sujeto-verbo-predicado). Hay una organización por párrafos mediocre. Mezcla varias veces tiempos verbales de manera inapropiada. Texto difícil de comprender.</p>	<p>Escribe unas pocas oraciones con estructura pobre (excesivamente largas, sin estructura sujeto-verbo-predicado). Hay una organización por párrafos mejorable. Mezcla pocas veces tiempos verbales de manera inapropiada. Texto en general fácil de comprender, aunque algunas porciones no son claras.</p>	<p>Escribe oraciones cortas usando la estructura sujeto-verbo-predicado. Organiza cada párrafo en torno a una idea central. Existe una coherencia de tiempos verbales. Es sencillo comprender el texto.</p>



Resultado de Aprendizaje	Criterio	NO LOGRADO	PARCIALMENTE LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	LOGRADO
<p>Analiza el estado del arte y trabajo de otros pertinente a su tema de investigación, sintetizando de manera crítica sus resultados.</p>	<p>Desarrollo y Estructura</p>	<p>Hay una descripción pobre o confusa de las temáticas tratadas. No es posible distinguir los aspectos principales. Pareciera que describe artículos separados.</p>	<p>Las temáticas de cada artículo son expuestas de manera confusa o vaga. La interrelación entre los artículos referenciados es débil.</p>	<p>Quedan algunas dudas sobre las temáticas de cada artículo o bien incluye artículos sin relevancia al tema tratado en el párrafo. Existe una interrelación entre los artículos, pero no es del todo clara.</p>	<p>Describe claramente las temáticas tratadas en los artículos relevantes, enfocándose en los aspectos esenciales. Establece interrelaciones claras entre los artículos.</p>



MIC-405 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. En este sentido, el documento a entregar posee la misma lógica que el solicitado para MIC-400, pero se debe incorporar una sección que a partir del análisis previo, identifique una brecha del conocimiento que podría ser necesario abordar. El objetivo de este trabajo es desarrollar la habilidad de justificar el por qué de una investigación, con base en el estado del arte existente.

Los requisitos del documento se extienden hasta un máximo de 2500 palabras. Además, para efectos de la evaluación, se consideran los RdA de MIC-400, además de los siguientes:

Resultado de Aprendizaje	Criterio	NO LOGRADO	PARCIALMENTE LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	LOGRADO
Contrasta las distintas teorías y técnicas del estado del arte en Ingeniería Civil , para proponer soluciones técnicas distinguiendo sus características, ventajas y desventajas.	Fundamentación	El documento no presenta un análisis argumentado y fundamentado que permita identificar una brecha de conocimiento.	El documento identifica una brecha de conocimiento, pero con errores de argumentación o una justificación no debidamente respaldada por la evidencia provista.	El documento identifica una brecha de conocimiento, la cual es fundamentada con base en la evidencia provista, pero con deficiencias menores de argumentación.	El documento identifica de manera robusta una brecha de conocimiento con base en la evidencia provista en el mismo documento.



Resultado de Aprendizaje	Criterio	NO LOGRADO	PARCIALMENTE LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	LOGRADO
<p>Establece oportunidades de avance en Ingeniería Civil, considerando el estado del arte o práctica.</p>	<p>Oportunidad de Mejora</p>	<p>No identifica una temática asociada a los artículos estudiados. No es capaz de formular una oportunidad de desarrollo. No hay potencial para desarrollar el estado del arte.</p>	<p>Esboza con muchas dificultades una temática abierta pertinente a todos los artículos estudiados. La oportunidad de desarrollo futuro identificada es poco clara, existen dudas sobre su coherencia o importancia. El potencial para desarrollar el estado del arte es dudoso o poco relevante.</p>	<p>Esboza con algunas dificultades una temática abierta pertinente a todos los artículos estudiados. Establece una oportunidad de desarrollo futuro, pero existen algunas dudas sobre su coherencia o importancia. El potencial para desarrollar el estado del arte existe, pero no es establecido con suficiente claridad.</p>	<p>Identifica una temática abierta pertinente a todos los artículos estudiados. Establece una oportunidad de desarrollo futuro consistente con la temática abierta identificada. La oportunidad establecida tiene el potencial para causar un avance en el estado del arte.</p>



MIC-406 Electivo II

El estudiante deberá presentar una revisión de literatura, justificar una pregunta de investigación a partir de ella, y proponer una metodología de investigación para responder a dicha pregunta. Idealmente relacione contenidos de la asignatura a convalidar, con su tema de investigación. En este sentido, el documento a entregar posee la misma lógica que el solicitado para MIC-400 y MIC-405, pero se debe incorporar una sección que incluya una propuesta metodológica. El objetivo de este trabajo es desarrollar la habilidad de justificar el por qué de una investigación, y proponer un procedimiento para su resolución.

Los requisitos del documento se extienden hasta un máximo de 3500 palabras. Además, para efectos de la evaluación, se consideran los RdA de MIC-400 y MIC-404, además del siguiente:

Resultado de Aprendizaje	Criterio	NO LOGRADO	PARCIALMENTE LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	LOGRADO
<p>Determina oportunidades para generar nuevo conocimiento o aplicaciones relevantes, formulando preguntas de investigación y proponiendo hipótesis pertinentes a la temática de investigación.</p> <p>Selecciona una metodología o tecnología existente para abordar un problema de Ingeniería Civil, estableciendo sus ventajas relativas.</p>	Justificación	No identifica una metodología apropiada para enfrentar el problema identificado.	Propone una metodología de resolución, la cual no está debidamente respaldada con base en la evidencia provista en el documento.	Propone una metodología para enfrentar el problema, fundamentada con base en evidencia provista en el documento, pero con algunas deficiencias en su argumentación.	La propuesta de metodología es apropiada y está debidamente fundamentada en el documento, el cual es autocontenido y robusto.