



REGLAMENTO INTERNO DEL PROGRAMA “DOCTORADO EN INGENIERÍA APLICADA”

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

Aprobado por el Comité de Postgrados Científicos-Tecnológicos de fecha 23 de enero del 2024

Dada la naturaleza del trabajo académico y en pos de un mejoramiento continuo, el presente reglamento será revisado y sancionado por el Comité de Postgrado Científico-Tecnológico anualmente. Si se registraren cambios esenciales, éstos aplicarán solamente a nuevas cohortes de estudiantes.

INTRODUCCIÓN

Art 1. El programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada (en adelante, el programa) fue creado el 1 de Junio del 2017, como consta en el Acta N° 317 del Consejo Superior. El programa se desarrolla de acuerdo a las políticas de Postgrado de la UTFSM, y se rige por el Reglamento General de los Estudios de Postgrado N° 47 (en adelante RGEP), por el Reglamento de Graduación para Grados de Doctor y Magíster y por el presente Reglamento que contempla todas aquellas materias no establecidas en los anteriores.

TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Art 2. Objetivos del programa:

El Programa está orientado a formar capital humano avanzado para la búsqueda de soluciones tecnológicas, potenciando la transferencia tecnológica en la ingeniería a través del desarrollo de capacidades de investigación para la resolución de problemáticas reales de la industria y la sociedad que se encuentren en la frontera del conocimiento. Se impulsa así el desarrollo de la nueva industria I+D+i. a través de investigaciones y/o desarrollos aplicados.

El programa busca formar graduados que se inserten preferentemente en la industria, para realizar investigación aplicada y de desarrollo tecnológico en ingeniería. Los graduados estarán capacitados para fortalecer las unidades de investigación y desarrollo en las empresas. Podrán, además, liderar proyectos de investigación e innovación tecnológica en las áreas de ingeniería.

Art 3. Áreas de especialidad del programa:

Como es un programa de carácter multidisciplinario, se consideran todas las áreas de ingeniería en las cuales la UTFSM tiene capacidades académicas e infraestructura.

Art 4. Perfil del graduado del programa:

Las competencias del Perfil son las siguientes:

a) Actúa con rigurosidad científica y con altos estándares de responsabilidad profesional, social y



ética en el ejercicio de las actividades de investigación o desarrollo tecnológico, para beneficio de la sociedad.

- b) Realiza investigación original y propone soluciones sustentables, eficientes e innovadoras en el contexto de proyectos originales de la Ingeniería, o bien en un contexto multidisciplinar para contribuir al desarrollo de su disciplina.
- c) Comunica ideas, resultados científicos y/o tecnológicos, en contextos académicos y/o industriales, para el logro de objetivos colectivos e individuales.
- d) Conformade manera proactiva equipos de trabajo en un contexto industrial para la ejecución de actividades tanto disciplinares como multidisciplinarias.

Art 5. Duración del programa:

La duración normal del Programa es de 6 semestres académicos, no pudiendo exceder 9 semestres para un estudiante de dedicación completa.

El estudiante debe tener una permanencia activa mínima en el Programa equivalente a 180 SCT- Chile (3 años).

TITULO II DE LA ADMINISTRACION DEL PROGRAMA

Art 6. En conformidad con la normativa institucional a través del RGEP en su Art. 9, que considera el caso de programas de postgrado transversales a áreas del conocimiento identificadas con el quehacer propio de dos o más Unidades Académicas, la tuición académica del Programa dependerá de la Vicerrectoría Académica.

Específicamente, la administración será responsabilidad de la Dirección de Postgrado.

Art 7. La gestión administrativa y financiera del Programa es de responsabilidad del Director de Postgrado de la UTFSM.

Art 8. La administración académica del Doctorado en Ingeniería Aplicada estará a cargo del Comité Académico del Programa.

Art 9. El Comité Académico está integrado por el Director de Programa y por cuatro académicos adicionales, pertenecientes al Cuerpo de Directores de Tesis. El Director del Programa preside el Comité y es la autoridad ejecutiva del programa.

Art 10. Los miembros del Comité Académico son designados por la Dirección de Postgrado de entre los miembros del Cuerpo de Directores de Tesis del Programa, identificando entre estos a quien ejercerá el rol de Director.

Excepcionalmente, la Dirección de Postgrado podrá considerar dentro del Comité Académico del Programa, la inclusión justificada de académicos no pertenecientes al Cuerpo de Directores de Tesis. La nómina del Comité Académico del Programa se indica en el Anexo N°1.



Art 11. Corresponde al Comité Académico del Programa, además de las funciones establecidas en el Art. 16 del RGEp:

- a) Actualizar periódicamente el cuerpo de profesores del programa, de acuerdo con los criterios establecidos en los Arts. 14 al 18 del presente reglamento, sin perjuicio de las atribuciones de la Dirección de Postgrado.
- b) Hacer seguimiento del proceso de desarrollo de tesis de los estudiantes del programa.

Corresponderá al Director del programa, resolver otras situaciones de índole académica, necesarias para el buen funcionamiento del programa.

Art 12. El Comité Académico se reunirá a petición del Director de Programa, del Director de Postgrado, o de la mayoría absoluta de los miembros del Comité Académico, en sesiones ordinarias o extraordinarias. Las sesiones ordinarias serán citadas al menos 2 veces por semestre, con una tabla de temas a tratar. Las sesiones son presididas por el Director de Programa. Las decisiones de este comité son adoptadas por la opinión favorable de la mayoría absoluta de sus miembros asistentes en la sesión, y se verán reflejadas en el acta.

Art 13. El quórum para sesionar del Comité Académico del Programa es la mayoría simple de sus miembros. Asimismo, los acuerdos de la sesión son adoptados por mayoría absoluta y deben quedar establecidos en el Acta de la sesión. En caso de ausencia, el Director de Programa será subrogado por quien designe.

TITULO III DE LOS PROFESORES DEL PROGRAMA

Art 14. Los Profesores del Programa deben poseer el grado de Doctor y cultivar una disciplina en el ámbito de las áreas de especialidad del Programa.

Dentro del cuerpo de profesores del programa se distingue:

- a) Claustro de profesores: conformado por los profesores pertenecientes al Cuerpo de Directores de Tesis del Programa (en adelante CDTP), quienes en co-tutela con la industria, pueden participar de asignaturas y actividades del Programa. El claustro está constituido por al menos siete académicos con jornada completa en la Universidad, con líneas de investigación activas en los ámbitos de especialización del Programa.
- b) Profesores colaboradores: profesores no pertenecientes al CDTP habilitados para participar de asignaturas y actividades del Programa.
- c) Profesores visitantes: invitados a realizar actividades académicas específicas.

Art 15. Cada estudiante tesista contará con un co-director proveniente de la industria en donde se desarrolla la investigación, con vasta experiencia y conocimiento en el área de investigación desarrollada por el



estudiante. El co-director debe ser informado al Comité Académico del Programa, a través de la DP.

Art 16. Para pertenecer al CDTP, el profesor debe exhibir al menos 5 publicaciones ISI en el último quinquenio, la participación en proyectos de investigación FONDECYT o equivalente (proyecto con financiamiento externo y concursable) y/o experiencia en proyectos de desarrollo industrial.

Art 17. Excepcionalmente, la Dirección de Postgrado podrá sugerir en las distintas categorías la inclusión justificada de profesores que no cumplan cabalmente los criterios en Arts. 14 y 16, siendo finalmente es el Comité Académico del Programa quien debe decidir la inclusión definitiva de dichos profesores. La nómina del cuerpo de profesores del programa se presenta en el Anexo N° 2.

Art 18. Quienes dejen de cumplir las condiciones de productividad establecidas para pertenecer al CDTP, no podrán ser Director de Tesis de nuevos estudiantes, pero podrán continuar dirigiendo a los estudiantes que ya están bajo su supervisión.

TITULO IV DE LA ADMISION

Art 19. El requisito básico para postular al Programa, es estar en posesión de título profesional de ingeniero civil, título/grado equivalente o superior según lo establecido en el RGEP (Art.18) en disciplinas afines a la ingeniería. Los estudiantes extranjeros deben poseer un título de ingeniero con características equivalentes al mencionado previamente.

Se dará prioridad a los postulantes que tengan experiencia industrial en al área del proyecto de investigación a desarrollar. El Comité Académico del Programa podrá autorizar excepcionalmente, el ingreso de personas que se encuentren en trámites finales de graduación o situaciones académicas que lo ameriten, estando su aceptación definitiva supeditada a la obtención del grado correspondiente, de conformidad al procedimiento que al efecto apruebe el Comité Académico del Programa. Adicionalmente a los antecedentes solicitados por la Dirección de Postgrado, cada postulante debe adjuntar una carta de presentación en donde indique sus motivaciones de investigación para desarrollar en el programa.

Art 20. Las postulaciones se reciben a través de la Dirección de Postgrado, y están abiertas de forma continua. La admisión de nuevos estudiantes puede hacerse solamente al comienzo del primer y segundo semestre.

Art21. Modalidades de admisión al Programa. El doctorado comprende dos modalidades de admisión:
La Empresa presenta un proyecto de investigación asociado a un candidato preseleccionado por ella para el doctorado (Modalidad A).
La Empresa presenta un proyecto de investigación, sin preseleccionar a un candidato para que curse el doctorado (Modalidad B). La UTFSM abre la posición doctoral para la postulación de interesados en el proyecto.



- Art 22. Para ambas modalidades (Art. 21), el Comité Académico del Programa evalúa primero si el proyecto propuesto tiene potencial para investigación que aporte nuevo conocimiento y nivel suficiente para una tesis doctoral. Sólo en caso afirmativo se procede con la evaluación del postulante (modalidad A) o la oferta abierta del tema (Modalidad B).
- Art 23. Cada postulación es analizada sólo si el postulante ha hecho llegar a la Dirección de Postgrado todos los antecedentes solicitados. Es la Dirección de Postgrado quien hace llegar los antecedentes del postulante al Director de Programa para ser evaluados por el Comité Académico del Programa. El comité Académico del programa verificará el cumplimiento de los requisitos de admisión y, en caso de conformidad procederá a su análisis académico y proceso selectivo.
- Art 24. El Comité Académico del Programa puede solicitar al postulante antecedentes adicionales.
- Art 25. El proceso de selección constará de dos etapas. En la primera, el Comité Académico del Programa analizará los antecedentes y decidirá si la postulación avanza a la segunda etapa o es rechazada. Para las postulaciones que avanzan a la segunda etapa, el postulante deberá acudir a una entrevista personal con el Comité Académico del Postgrado. En dicha entrevista se evaluará el nivel de experiencia y dominio del área de investigación por parte del postulante. A esta entrevista podrán asistir también como invitados profesores que sean posibles directores de Tesis en el proyecto. En el caso de postulantes según la Modalidad A (Art. 21), el postulante deberá además hacer una presentación del proyecto de investigación, ante el Comité y profesores invitados, al inicio de la entrevista.
- Art 26. El Comité Académico del Programa resuelve por mayoría simple de sus integrantes en la sesión de admisión, sobre la aceptación o rechazo de cada postulación. El Comité Académico del Programa debe cuidar que exista un adecuado equilibrio entre el número de estudiantes aceptados y el total de recursos disponibles.
- Art 27. El Comité Académico del Programa debe velar para que todos los estudiantes del programa tengan asignado un Director de Tesis en la Universidad y un Co-Director en la industria al inicio de los estudios. Cada trabajo de tesis debe contar con un convenio marco de cooperación Universidad – Industria, asociado a la empresa en que realizará la investigación y un convenio específico que explice el tema de investigación, los compromisos de la universidad y empresa, los plazos de entrega y productos y los acuerdos de confidencialidad negociados entre la industria y la universidad. Estos convenios son gestionados por la Dirección de Postgrado.
- Art 28. El Director de Programa es quien informa a la Dirección de Postgrado el resultado del proceso de postulación, la designación del Director y Co-Director de Tesis correspondiente a cada postulante aceptado y cambios posteriores de Director y Co-Director de Tesis de estudiantes del Programa, si los hubiere.



TÍTULO V

DEL PLAN DE ESTUDIOS Y DESARROLLO DEL PROGRAMA

Art 29. El Plan de Estudios del Programa comprende las siguientes asignaturas obligatorias:

- Seminario de Investigación I
- Seminario de Investigación II

y actividad de graduación:

- Tesis

El plan de estudio del Programa estará constituido por un mínimo de 180 créditos SCT-Chile.

El Comité Académico del Programa o los Directores de Tesis podrán solicitar eventualmente que el estudiante curse asignaturas impartidas en Postgrado de la Universidad, que apoyen el desarrollo del trabajo de investigación a realizar. Esto quedará definido al momento de la aceptación del postulante.

Las asignaturas electivas disponibles para el programa son todas asignaturas de postgrado de la USM. Dichas asignaturas y sus programas se pueden revisar en los Reglamentos Internos de los Programas de Postgrado científicos impartidos por la UFTSM. Los estudiantes del Programa también pueden cursar asignaturas en otras Universidades con las cuales exista un convenio institucional que lo sostenga. El Plan de Estudios ofrecido por el Programa aparece en el Anexo N°3.

Art 30. De acuerdo al RGEP (Art. 27), cada asignatura del Programa de Estudios es evaluada con una nota entre 0 y 100, siendo 70 la nota mínima de aprobación. La permanencia en el Programa está sujeta a la aprobación de todas las asignaturas que sean parte del plan de estudios del estudiante. Es posible repetir sólo una de ellas.

Art 31. El Comité Académico del Programa y Director de tesis planificarán los aspectos referentes a las actividades de evaluación durante la ejecución del trabajo de tesis, realizando como mínimo una actividad de evaluación al semestre.

Art 32. El estudiante deberá presentar reportes de avance, en los períodos de tiempo definidos junto a la industria en el convenio específico firmado, en orden de garantizar la finalización del doctorado en el tiempo adecuado y presentar a la industria el estado actual en que se encuentra su trabajo.

Art 33. Como Actividad de Graduación, el estudiante de Doctorado deberá presentar una Tesis de Grado y aprobar el correspondiente Examen de Grado, siguiendo lo establecido en el Reglamento de Graduación para Grados de Doctor y Magíster de la Universidad.



TÍTULO VI

DEL EXAMEN DE CALIFICACIÓN Y LA PROPUESTA DE TESIS

Art 34. Los estudiantes del Programa deben aprobar todas las actividades de evaluación decididas por el Comité Académico del Programa en conjunto con la industria participante, así como el examen de calificación después del primer año en el Programa.

Para el examen de calificación el estudiante debe presentar un informe del proyecto y realizar una presentación de su avance ante un Comité de Examen de Calificación, compuesto por al menos cuatro profesores nominados por el Comité Académico del Programa a proposición de su Director. Uno de los integrantes debe ser un representante de la industria, experto en la línea de investigación del estudiante. El Comité de Examen de Calificación debe incluir, al menos, un académico externo a la Universidad. También participa de dicho Comité el Director de tesis.

Art 35. En caso de no aprobar el Examen de Calificación, el estudiante puede repetirlo solo una vez, previo acuerdo del Comité de Examen de Calificación, dentro de un plazo de 2 meses. En caso de reprobalo por segunda vez, el estudiante debe abandonar el Programa.

TÍTULO VII

DE LA TESIS Y EL EXAMEN DE GRADO

Desarrollo de la Tesis

Art 36. La Tesis consiste en un trabajo personal de investigación que debe contribuir con nuevo conocimiento en ingeniería que aporte al desarrollo de la industria, y que concluye con un informe escrito que se evalúa en el Examen de Grado. Este examen tiene por objetivo verificar el perfil definido en el Art.4 del presente reglamento. El trabajo de tesis debe responder al carácter “dual” del programa, es decir, tener un balance entre requerimientos de la industria y la academia, por ello parte de los trabajos de tesis se desarrollarán en la industria para dar solución a problemas específicos del sector productivo.

Art 37. La Tesis consta de al menos 120 créditos SCT - Chile.

Art 38. El estudiante debe entregar al Director de Programa su trabajo de tesis escrito, el cual será presentado ante un Comité de Tesis (Art 40), quien en un plazo de 15 días hábiles debe revisar el documento y fijar la fecha del examen de grado. Cada miembro del Comité de Tesis recibirá un formulario de calificación general de la Tesis y podrá incluir en él los comentarios que estime pertinentes.

Art 39. El Director de Programa informará la nominación del Comité de Tesis a la Dirección de Postgrado sólo una vez confirmado que el estudiante cumple con el requisito de graduación definido en el Art. 44 del presente reglamento.



Examen de Grado

Art 40. El estudiante debe hacer una presentación publica y una defensa oral de su trabajo escrito de Tesis ante el Comité de Tesis en forma privada.

Este comité estará integrado por al menos cinco personas de acuerdo a lo siguiente: al menos un profesor externo a la USM especialista en el tema (examinadores externos), al menos dos profesores de la USM (examinadores internos), el Director de Tesis y un representante de la empresa. Todos los miembros deben tener el grado de doctor para evaluar el trabajo de tesis. En el caso que la empresa no disponga de una persona con grado de doctor, puede participar un representante que tenga al menos el título de ingeniero civil y experiencia.

Art 41. En el examen de grado el Comité de Tesis evalúa en conjunto el trabajo escrito de tesis y su presentación y defensa oral. En su presentación el estudiante debe resumir: la formulación científica-tecnológica del problema tratado, la contribución al estado del arte, la metodología empleada, la aplicación de los resultados y la discusión de los alcances, posibilidades, limitaciones y aspectos abiertos para trabajos futuros. La defensa oral, incluye una sesión de preguntas de parte del Comité de Tesis.

Art 42. Al final de la presentación y defensa oral, el Comité de Tesis entrega al estudiante una nota final del Examen de Grado entre 0 y 100, correspondiente al promedio entre la nota del trabajo escrito de Tesis y la nota de su presentación y defensa oral.

Art 43. De acuerdo al Reglamento de Graduación para Grados de Doctor y Magister:

- a) La calificación mínima para aprobar el Examen de Grado es un 85.
- b) Si la calificación es menor a 85, el Comité de Tesis, dentro de los 5 días hábiles siguientes al examen de grado, determina conceder o no una última oportunidad para que el estudiante rinda este examen nuevamente, en un determinado plazo.
- c) La resolución del Comité de Tesis será oficializada ante la Dirección de Postgrado y Programas por el Director de Programa.

Requisito de Graduación

Art 44. Es requisito de graduación del programa, que el estudiante al momento de entregar su trabajo escrito de Tesis, tenga aceptada una publicación en una revista indexada en el JCR, presentación a patente, o algún otro instrumento que el Comité Académico considere adecuado. El estudiante debe ser el primer autor y la publicación debe estar asociada a los resultados de su trabajo de investigación incluidos en la Tesis.

Excepcionalmente, el Comité Académico puede eximir de publicación al estudiante, dependiendo de las características del trabajo de tesis realizado; como por ejemplo cuando exista un convenio de confidencialidad.



TITULO VIII DEL GRADO ACADÉMICO

Art 45. Una vez cumplidas por parte del estudiante todas las exigencias de Graduación presentadas en el TITULO VII del presente reglamento, el Director de Programa informa a la Dirección de Postgrado, de acuerdo a los procedimientos establecidos, para que cumplidos los requisitos administrativos de la VRA, la Universidad otorgue al estudiante el grado académico de Doctor en Ingeniería Aplicada.

TITULO IX DE LA RESPONSABILIDAD DEL PRESENTE REGLAMENTO

Art 46. La responsabilidad de la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente reglamento, será del Director de Programa.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

DIRECCIÓN DE
POSTGRADO

Doctorado en
**Ingeniería
Aplicada**
Un vínculo real con la industria

ANEXO N° 1

COMITÉ ACADÉMICO DEL PROGRAMA

Integrantes:

Dr. Claudio Aguilar Ramírez
Dr. Carlos Rosales Huerta
Dr. Luis Pérez Pozo
Dr. Hernán Astudillo Rojas
Dr. Jorge Ardila Rey

Director del Programa:

Dr. Carlos Rosales Huerta



ANEXO N° 2
CUERPO DE PROFESORES DEL PROGRAMA

Nombre Profesor	Grado, institución otorgante	Línea de especialidad	Adscripción laboral	CDTP	Colaborador	Visitante
Andrés Fuentes	Doctor of Philosophy-Fluid Mechanics, Mayor in Energy Université de Poitiers, France.	Gestión tecnológica	Académico	X		
Carlos Rosales	Doctor of Philosophy-Mechanical Engineering, The Johns Hopkins University, U.S.A	Mecánica de fluidos y dinámica de fluidos computacional	Académico	X		
Claudio Aguilar	Doctor en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Universidad de Santiago de Chile.	Metalurgia de polvos, Termodinámica de materiales	Académico	X		
Hernán Astudillo	Ph.D. Information and Computer Science.	Arquitectura de Software, Web Semántica & Metamodelos, apoyo informático al patrimonio, sistemas orientados a objetos	Académico	X		
Jesus Casas	Doctor y Magister en Ciencias de la Ingeniería, Mención Química Universidad de Chile	Ingeniería de Procesos Metalurgia	Académico	X		



Juan Yianatos	Ph.D in Metallurgical Engineering McGill University, 1987, Canadá.	Beneficio de minerales, flotación, modelación y control de procesos por computador	Académico	X		
Karem Tello	Ph.D. (Materials Science), Colorado School of Mines, Golden, CO, USA. Master of Science (Materials Science), Colorado School of Mines, Golden, CO, USA. Ingeniería Civil Metalúrgica, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.	Transformaciones de fases en aleaciones metálicas, Soldadura y Caracterización de materiales utilizando microscopía electrónica.	Académico	X		
Luis Bergh	Doctor of Philosophy, McMaster University, Canadá.	Control de procesos	Académico	X		
Marcos Zúñiga	Ingeniero Civil Informático, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.	CAD para el diseño de productos, Imágenes y Videos Médicos, Kinect y Virtualización 3D,	Académico	X		



	Magíster en Ciencias de la Ingeniería Informática, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. Ph.D. in Computer Science, Université Nice Sophia Antipolis, Nice, Francia.	Visión Estéreo y Manipulación 3D, Superficies Táctiles y NUI y Seguimiento de Objetos en Videos y Aprendizaje de Eventos				
Mario Toledo	Doctor en Ciencias de la Ingeniería Mención Ingeniería de Procesos. Universidad de Santiago de Chile.	Procesos térmicos y combustión	Académico	X		
Pablo Viveros	Ph.D. in Mechanical and Industrial Engineering. University of Seville, Spain (2013-2016).	Especialidad: Operaciones	Académico	X		
Rodrigo Delgadillo	Ph.D. The University of Wisconsin-Madison, U.S.A	Ingeniería vial y materiales de pavimento	Académico	X		
Werner Creixell	Ph.D. on Information Science and Technology, Universidad de Tokio, Tokio, Japón.	Urban Computing Mobile Ad Hoc Networks Mobility Models AI Machine Learning	Académico	X		



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA






DIRECCIÓN DE
POSTGRADO

Doctorado en
**Ingeniería
Aplicada**
Un vínculo real con la industria

	Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. Ingeniero Civil Electrónico, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.					
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--



ANEXO N° 3
PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA

Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI
Seminario Investigación  (30 SCT-Chile)	Seminario Investigación  (30 SCT-Chile)	Tesis (120 SCT-Chile)			
		Asignatura Electiva* 	Asignatura Electiva* 		
 Examen de Calificación					

El programa contempla 180 SCT-Chile.

Los Seminarios de Investigación I y II contemplan 30 SCT-Chile cada uno.

La tesis consiste de al menos 120 SCT-Chile

*Asignaturas Electivas, no obligatorias, dependiendo de la necesidad de Tesis.



PROGRAMA DE ASIGNATURAS

PROGRAMA DE ASIGNATURA

1. Identificación de la asignatura

Asignatura: Seminario de Investigación I		Créditos SCT-Chile:	
Unidad académica: Dirección General de Investigación, Innovación y Postgrado.		30	
Sigla: DIA402	Pre-requisitos:	Horas de docencia directa ¹ semanal: 1.5	Horas Cátedra:
Examen			Horas de Supervisión:
Si: X	No:	Horas de Trabajo autónomo ² semanal:	
Horas de dedicación		Tiempo total de dedicación cronológica: 900 horas	
Área de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología			

2. Descripción de la asignatura

Esta actividad curricular está diseñada para que en el transcurso de la asignatura el estudiante establezca, en conjunto con sus guías, la definición técnica de la problemática surgida del desafío asociado a la organización contraparte en el contexto del Programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada.

El trabajo consiste en el estudio del estado del arte y de la técnica (realizar vigilancia tecnológica), definición de requerimientos, planificación y otras actividades que permitan establecer de forma clara el alcance técnico del desafío que guiará el desarrollo de su tesis.

El estudiante al finalizar esta asignatura deberá entregar el informe de estado de avance y/o realizar una presentación oral.

3. Requisitos de entrada / Aprendizajes previos *

*Para estudiantes en articulación se entenderá que cumplen estos requisitos de entrada si tienen los prerrequisitos aprobados.

Las competencias asociadas al perfil de ingreso.

¹ **Trabajo presencial o de Docencia directa:** número de horas cronológicas de contacto directo entre el docente y los estudiantes, considerando tanto las horas teóricas (clases, ayudantías, seminarios), como las prácticas (laboratorios, prácticos, taller, salidas a terreno) basado en 17 semanas por semestre.

² **Trabajo no presencial o Autónomo:** tiempo que dedica el estudiante para la aprobación de una determinada asignatura, como revisión de apuntes, lectura de textos, recopilar y seleccionar información, preparar proyectos y trabajos, grupales e individuales, revisión de páginas web, estudio para pruebas y otros.



4. Competencias del Perfil del Graduado a las que contribuye

Competencias:

- Actúa con rigurosidad científica y con altos estándares de responsabilidad profesional, social y ética en el ejercicio de las actividades de investigación o desarrollo tecnológico, para beneficio de la sociedad.
- Realiza investigación original y propone soluciones sustentables, eficientes e innovadoras en el contexto de proyectos originales de la Ingeniería, o bien en un contexto multidisciplinar para contribuir al desarrollo de su disciplina.
- Comunica ideas, resultados científicos y/o tecnológicos, en contextos académicos y/o industriales, para el logro de objetivos colectivos e individuales.
- Conformar de manera proactiva equipos de trabajo en un contexto industrial para la ejecución de actividades tanto disciplinares como multidisciplinarias.

5. Resultados de Aprendizaje

- Reconoce y referencia adecuadamente el trabajo científico – tecnológico de otros.
- Actúa con honestidad y autorregulación en su quehacer académico y profesional.
- Analiza crítica y contextualmente el trabajo de desarrollo tecnológico propio y de otros.
- Identifica problemas relevantes en la temática de investigación y/o desarrollo tecnológico.
- Identifica el funcionamiento de la relación legal con la empresa en torno a la propiedad intelectual, patentamiento y la participación en el desarrollo de un nuevo producto/servicio tecnológico.
- Identifica problemas relevantes en la temática de investigación y/o proyecto de desarrollo tecnológico.
- Organiza la información recopilada entorno a la problemática de estudio.
- Comunica efectivamente los resultados de su investigación y/o desarrollo tecnológico.
- Discute con otros usando argumentos científicos – tecnológicos.
- Lidera y/o participa en equipos complementando el trabajo científico y de desarrollo tecnológico con otros.

6. Contenidos

Los contenidos que se indican más bien obedecen a los temas que el estudiante deberá desarrollar durante la asignatura:

1. Definición Técnica del Problema
 - a. Plantea y describe de manera general el problema, tanto en el contexto técnico como en el ámbito de la oportunidad de mejora y el potencial de impacto de la solución.
 - b. Presenta el estudio del estado del arte y de la técnica (revisión bibliográfica, vigilancia tecnológica).
 - c. Identifica alternativas técnicas de solución a la problemática, estableciendo una priorización objetiva de la solución a abordar.
 - d. Establece objetivos de I+D para la resolución de la problemática (contribución al conocimiento).
 - e. Establece requerimientos funcionales y no funcionales que especifican el alcance técnico de la problemática.
2. Informe y presentación de Estado de Avance, asociado a su proyecto de tesis
 - a. Reporta de avance sistemático en la resolución de la problemática, a través del uso de metodologías ágiles (evidenciar tareas desarrolladas para cada ciclo de desarrollo).
 - b. Documentación que evidencia los entregables asociados a cada tarea realizada.



7. Metodología (Estrategias de enseñanza-aprendizaje)

Considerando los resultados de aprendizaje de la asignatura, la metodología de trabajo es la siguiente:

- Una clase semanal.
- Revisión de literatura y casos relevantes asociados al tema de investigación.
- Estudio guiado acerca de las metodologías de investigación científica y tecnológica, y metodologías de desarrollo de proyectos.
- Elaboración de informe de Definición Técnica del Problema asociado al desafío.
- Preparación del informe de estado de avance y presentación oral.

8. Evaluación de los resultados de aprendizaje

Requisitos de aprobación y
calificación¹

Instrumentos de evaluación.	%
Informe de Avance Parcial (½ semestre)	20
Presentación de Avance Parcial (½ semestre)	10
Informe de Avance Semestral (fin semestre)	25
Presentación de Avance Semestral (fin semestre)	15
Informe de Definición Técnica del Problema	20

Los estudiantes serán evaluados mediante los siguientes entregables:

- **Informe de Avance Parcial:** Documento de avance de resolución de la problemática, dando cuenta de las tareas realizadas, para la resolución de las actividades del proyecto. Evaluación de medio semestre realizada por el profesor guía.

- **Presentación de Avance Parcial:** Presentación realizada a mitad de semestre que resume los avances presentados en el Informe de Avance Parcial. Evaluación realizada por el profesor guía.

- **Informe de Avance Semestral:** Documento de avance de resolución de la problemática, dando cuenta de las tareas realizadas, para la resolución de las actividades del proyecto. Evaluación de fin de semestre realizada por el profesor guía y el co-guía de la organización proponente del desafío.

- **Presentación de Avance Semestral:** Presentación realizada a fin de semestre que resume los avances presentados en el Informe de Avance Semestral. Evaluación realizada por el profesor guía y el co-guía de la organización proponente del desafío.

- **Informe de Definición Técnica del Problema:** Informe que da cuenta del análisis de la problemática, su formalización técnica y el establecimiento de alternativas de solución



	a ella. Es evaluada por el profesor guía y el co-guía de la organización proponente del desafío.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------

9. Recursos para el aprendizaje

Bibliografía Básica	<ol style="list-style-type: none">1. Repositorios de artículos, tales como: IEEEExplorer, Elsevier, Springer, entre otras; y bases de datos referenciales, tales como: Scopus, Web of Science, PubMed.2. Material disponible en Biblioteca USM de acuerdo al tema de investigación escogido.3. Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar (2010). Metodología de la investigación. McGraw-Hill. 5a. Edición.
---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Elaborado:	Marcos Zúñiga	Observaciones:
Aprobado:		
Fecha :	02/01/2019	

¹ Señale requisitos de asistencia y calificación para la aprobación de la asignatura. La nota mínima de aprobación de cada asignatura de los programas de estudio de posgrado es 70 en escala de 0-100



1. Identificación de la asignatura

Asignatura: Seminario de Investigación II		Créditos SCT-Chile:	
Unidad académica: Dirección General de Investigación, Innovación y Postgrado.		30	
Sigla: DIA403	Pre-requisitos: Aprobar asignatura Seminario de investigación I	Horas de docencia directa ³ semanal: 1.5	Horas Cátedra:
Examen			Horas de Supervisión:
Si: X	No:		
Horas de dedicación		Horas de Trabajo autónomo ⁴ semanal:	
		Tiempo total de dedicación cronológica: 900 horas .	
Área de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología			

2. Descripción de la asignatura

Esta actividad curricular está diseñada para que en el transcurso de la asignatura el estudiante proponga un diseño inicial de la solución a la problemática surgida del desafío asociado a la organización contraparte en el contexto del Programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada.

El trabajo se basa en la definición técnica de la problemática, desarrollada en Seminario de Investigación I, y consiste en el diseño conceptual y estructural de la , estableciendo un plan de trabajo de investigación y de desarrollo, análisis de riesgos y todo otro elemento que permita una definición clara de la solución propuesta.

El estudiante al finalizar esta asignatura deberá entregar un documento escrito y dar el examen de calificación.

3. Requisitos de entrada / Aprendizajes previos *

*Para estudiantes en articulación se entenderá que cumplen estos requisitos de entrada si tienen los prerrequisitos aprobados.

Los que corresponden a la asignatura de Seminario de investigación I.

4. Competencias del Perfil del Graduado a las que contribuye

Competencias:

- Actúa con rigurosidad científica y con altos estándares de responsabilidad profesional, social y ética en el ejercicio de las actividades de investigación o desarrollo tecnológico, para beneficio de la sociedad.
- Realiza investigación original y propone soluciones sustentables, eficientes e innovadoras en el contexto de proyectos originales de la Ingeniería, o bien en un contexto multidisciplinar para contribuir al desarrollo de su disciplina.
- Comunica ideas, resultados científicos y/o tecnológicos, en contextos académicos y/o industriales, para el logro de objetivos colectivos e individuales.

³ **Trabajo presencial o de Docencia directa:** número de horas cronológicas de contacto directo entre el docente y los estudiantes, considerando tanto las horas teóricas (clases, ayudantías, seminarios), como las prácticas (laboratorios, prácticos, taller, salidas a terreno) basado en 17 semanas por semestre.

⁴ **Trabajo no presencial o Autónomo:** tiempo que dedica el estudiante para la aprobación de una determinada asignatura, como revisión de apuntes, lectura de textos, recopilar y seleccionar información, preparar proyectos y trabajos, grupales e individuales, revisión de páginas web, estudio para pruebas y otros.



- Conformar de manera proactiva equipos de trabajo en un contexto industrial para la ejecución de actividades tanto disciplinares como multidisciplinarias.

5. Resultados de Aprendizaje

- Reconoce y referencia adecuadamente el trabajo científico – tecnológico de otros.
- Actúa con honestidad y autorregulación en su quehacer académico y profesional.
- Evalúa la innovación e impacto de la propuesta en la sociedad.
- Analiza crítica y contextualmente el trabajo de desarrollo tecnológico propio y de otros.
- Identifica problemas relevantes en la temática de investigación y/o desarrollo tecnológico.
- Identifica el funcionamiento de la relación legal con la empresa en torno a la propiedad intelectual, patentamiento y la participación en el desarrollo de un nuevo producto/servicio tecnológico.
- Propone mejoras a los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico basados en soluciones existentes y/o nuevas soluciones.
- Formula propuestas de investigación y proyecto de desarrollo tecnológico, considerando hipótesis, objetivos y metodología, plan de trabajo, recursos y resultados esperados.
- Propone soluciones originales a un problema o situación planteada, en relación al contexto actual del estado del arte y de la técnica.
- Identifica problemas relevantes en la temática de investigación y/o proyecto de desarrollo tecnológico.
- Reconoce el proceso mediante el cual nuevo conocimiento se traduce en innovación tecnológica.
- Crea soluciones a problemas con información incompleta y en presencia de restricciones.
- Utiliza conocimiento científico - tecnológico existente para proponer soluciones innovadoras a problemas disciplinares.
- Organiza la información recopilada entorno a la problemática de estudio.
- Comunica efectivamente los resultados de su investigación y/o desarrollo tecnológico.
- Comunica las recomendaciones realizadas en base a su análisis crítico y juicios informados en el contexto social.
- Discute con otros usando argumentos científicos – tecnológicos.
- Lidera y/o participa en equipos complementando el trabajo científico y de desarrollo tecnológico con otros.

6. Contenidos

Los contenidos que se indican más bien obedecen a los temas que el estudiante deberá desarrollar durante la asignatura:

1. Propuesta de Investigación y Desarrollo, y Examen de Calificación:
 - a. Hipótesis y/o preguntas de investigación y desarrollo
 - b. Objetivos
 - c. Metodología
 - d. Plan de trabajo y recursos
 - e. Diseño preliminar de la solución propuesta
 - f. Resultados esperados
 - g. Discusión de resultados preliminares
2. Informe y presentación de Estado de Avance, asociado a su proyecto de tesis



- a. Reporta de avance sistemático en la resolución de la problemática, a través del uso de metodologías ágiles (evidenciar tareas desarrolladas para cada ciclo de desarrollo).
- b. Documentación que evidencia los entregables asociados a cada tarea realizada.

7. Metodología (Estrategias de enseñanza-aprendizaje)

Considerando los resultados de aprendizaje de la asignatura, la metodología de trabajo es la siguiente:

- ☐ Una clase semanal.
- Estudio guiado acerca de las metodologías de diseño y desarrollo para soluciones .
- Elaboración de informe de Propuesta de Investigación y Desarrollo asociado al desafío.
- Preparación del informe de estado de avance y presentación oral.

8. Evaluación de los resultados de aprendizaje

Requisitos de aprobación y calificaciónⁱⁱ

Instrumentos de evaluación.	%
Informe de Avance Parcial (½ semestre)	15
Presentación de Avance Parcial (½ semestre)	10
Informe de Avance Semestral (fin semestre)	20
Examen de Calificación	20
Propuesta de Investigación y Desarrollo	35

Los estudiantes serán evaluados mediante los siguientes entregables:

- **Informe de Avance Parcial:** Documento de avance de resolución de la problemática, dando cuenta de las tareas realizadas, para la resolución de las actividades del proyecto. Evaluación de medio semestre realizada por el profesor guía.
- **Presentación de Avance Parcial:** Presentación realizada a mitad de semestre que resume los avances presentados en el Informe de Avance Parcial. Evaluación realizada por el profesor guía.
- **Informe de Avance Semestral:** Documento de avance de resolución de la problemática, dando cuenta de las tareas realizadas, para la resolución de las actividades del proyecto. Evaluación de fin de semestre realizada por el profesor guía y el co-guía de la organización proponente del desafío.
- **Examen de Calificación:** Presentación realizada a fin de semestre cuya aprobación es requisito para la continuidad en el programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada. Evaluación realizada por un Comité de Examen de Calificación.



	<p>- Informe de Propuesta de Investigación y Desarrollo: Informe que da cuenta del análisis de la problemática, su formalización técnica y el establecimiento de alternativas de solución a ella. Evaluación realizada por un Comité de Examen de Calificación.</p> <p>La aprobación de la asignatura de Seminario de Tesis II corresponde a las evaluaciones durante el desarrollo de la asignatura. Además, el Examen debe ser aprobado con nota mayor o igual a 85% (de acuerdo al Reglamento Interno y Reglamento de Graduación UTFSM). El Informe de Propuesta de Investigación y Desarrollo es el documento que respalda lo presentado en el Examen de Calificación.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9. Recursos para el aprendizaje

Bibliografía Básica	<p>Repositorios de artículos, tales como: IEEEExplorer, Elsevier, Springer, entre otras; y bases de datos referenciales, tales como: Scopus, Web of Science, PubMed.</p> <p>Material disponible en Biblioteca USM de acuerdo al tema de investigación escogido.</p>
---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Elaborado: Marcos Zúñiga	Observaciones:
Aprobado:	
Fecha : 02/01/2019	

¹ Señale requisitos de asistencia y calificación para la aprobación de la asignatura. La nota mínima de aprobación de cada asignatura de los programas de estudio de posgrado es 70 en escala de 0-100.



ANEXO N° 4

FORMATO DE LA PROPUESTA DE TESIS

En lo esencial debiera considerar:

- a) Estado del arte.
- b) Definición del problema, objetivos e hipótesis. Metodología propuesta.
- c) Plan de trabajo. Recursos y presupuesto. Referencias.
- d) Y la firma de estudiante y de Director de Tesis.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

DIRECCION DE POSTGRADO
Y PROGRAMAS

Doctorado en
**Ingeniería
Aplicada**
Un compromiso con la excelencia
