



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

SISTEMA COLABORATIVO DE GESTIÓN DE TRABAJOS DE MEMORIA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL EN COMPUTACIÓN

CRISTIAN IGNACIO ANDRADE MUÑOZ

PROFESOR GUÍA
SERGIO FABIÁN OCHOA DELORENZI

PROFESOR COGUÍA
MACARENA DE LOS ÁNGELES GUZMÁN RIQUELME

MIEMBROS DE LA COMISIÓN
BÁRBARA JEANNETTE POBLETE LABRA
JÉRÉMY FÉLIX BARBAY

SANTIAGO DE CHILE
2017

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE: INGENIERO CIVIL EN COMPUTACIÓN
POR: CRISTIAN IGNACIO ANDRADE MUÑOZ
PROFESOR GUÍA: SERGIO OCHOA DE LORENZI
PROFESOR COGUÍA: MACARENA GUZMÁN RIQUELME

SISTEMA COLABORATIVO DE GESTIÓN DE TRABAJOS DE MEMORIA

Los planes curriculares de carreras conducentes a título profesional en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) incluyen la realización de un trabajo de título o memoria para optar al título de Geólogo o Ingeniero Civil o, en sus distintas especialidades. Estas instancias existen con el objetivo de compilar el aprendizaje adquirido por el alumno en la carrera a través de un trabajo de mayor envergadura, acercándose a la realidad del mundo laboral o área de investigación que el mismo haya seguido.

Estas instancias se encuentran normadas por un reglamento de estudios, pero su consolidación y estandarización dista de las expectativas originales bajo las cuales se redactó dicho reglamento. Por esta razón, es responsabilidad del coordinador de titulación en cada Departamento el ejercer el control de los lineamientos de trabajos de título, así como el cumplimiento de plazos y metas por parte de estudiantes y profesores partícipes de comisiones examinadoras, lo cual se vuelve complejo sin una herramienta centralizada y sistematizada para asistir este proceso.

En este trabajo se propone la adopción de un proceso estándar para los Departamentos que otorguen un título profesional en la FCFM, mediante la utilización de una herramienta tecnológica que asista y dé soporte al proceso de coordinación de comisiones, entrega y revisión de documentos. Para lograr esto, se realizaron entrevistas con actores involucrados en el sistema, como coordinadores de titulación y secretarías docentes. Con la información obtenida, se estableció la situación actual del proceso de titulación, considerando los factores comunes de control y entrega de documentos de avance, así como las instancias de calificación de los mismos para los Departamentos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM). También se estableció la necesidad de incluir nuevas actividades, como la publicación de temas de memoria manejados por profesores, y la evaluación de desempeño de comisiones examinadoras por parte del estudiante examinado.

Una vez definido el proceso general, se implementó este sistema como parte de la plataforma Ucampus. El desarrollo de este módulo se basó en 4 ejes: (1) el control de la carga de supervisión de trabajos de título de profesores de cada Departamento, para visualización del coordinador de titulación durante la asignación de comisiones; (2) la inscripción de temas de memoria por parte de profesores guía, construyendo con ellos un catálogo de datos consultable por los estudiantes que no poseen un tema de memoria; (3) la entrega de documentos por parte de los alumnos, en relación a fechas designadas de forma centralizada; (4) la revisión y calificación de dichos documentos, permitiendo la descentralización entre los actores evaluadores, como la confirmación de las mismas por parte del coordinador.

Finalmente, tanto el proceso como el sistema fueron validados por parte de coordinadores de titulación de los departamentos estudiados, y potenciales usuarios. A juicio de los evaluadores, el software construido cumple las expectativas iniciales del proyecto, y significa un gran avance sobre la situación actual de control de trabajos de título. Por esto, tras una fase de evaluación más extensa y rigurosa, la herramienta desarrollada será puesta en producción en Ucampus por parte del Área de Infotecnologías de la FCFM (ADI). Se implementará como parte del trabajo futuro una biblioteca digital de los documentos parciales de trabajos de título, y se obtendrán nuevas estadísticas que ayuden a comprender mejor y a mejorar este proceso.

*A Manuel y Ana,
Anita y Maca,
y Camila
se los debo todo*

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a mi profesor guía, Sergio Ochoa y mi coguía, Macarena Guzmán, por todo el apoyo, paciencia y confianza en el proyecto en que nos embarcamos. A Cecilia Bastarrica, Coordinadora de Titulación del Departamento de Titulación, por la colaboración presetada, así como a Sandra Gáez, secretaria docente, por la paciencia y ayuda durante todos mis años de carrera. También agradecer a Angélica Aguirre, Hernán Cuevas, Juan Cortés, Sergio Aguilera, Alejandra Rodríguez, Alejandro Márquez, Adolfo López, Juan Erices, Magna Rodríguez, Magna Bornand y tantos otros funcionarios que colaboran cada día su granito de arena en la creación de mejores Ingenieros en Computación.

Agradecer, en segundo lugar, al equipo del Área de Infotecnologías de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, por su ayuda y apoyo en la gestión técnica del sistema implementado. A Juan Pablo y Milenko, por ser un hito inamovible al cual apuntar, por el aguante y los buenos momentos.

Agradecer a Pancho, Nicolás, Constanza, Sebastián, Elisa, Felipe, Gabriel, Javier, Arturo, y tantos otros por las aventuras dentro y fuera de la Universidad, en el trabajo remunerado y en el CaDCC 2016, por bancarme y acompañarme en las locuras, y por dejarme seguirlos yo a ellos. A Don Maximiliano Andrés et al, por esa pizca de picardía que le faltaba a la vida en los momentos difíciles. A *Anime No Seishin Doukokai*, por el techo y la mesa, y por los buenos momentos. A los que vinieron antes que nosotros, a los que nos acompañaron, a los que nos dejaron, y a los que vendrán más adelante, para no abandonarlos en el duro camino que significa transitar por los pasillos de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile.

Finalmente, agradezco a mi familia por todo el cariño y paciencia que me han tenido, aunque no haya sido fácil soportarme. A mis abuelos, por haber estado allí, aún en la distancia. A mi mamá y mi hermana, por formarme y convertirme en lo que soy, y a Camila, por ser pilar fundamental en todo lo que hago, te amo 😊

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1 Justificación	2
1.2 Objetivo General	3
1.3 Marco Teórico	3
1.3.1 Procesos de Titulación tomados como Inspiración	3
1.3.1.1 Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología	4
1.3.1.2 Departamento de Ingeniería Industrial	4
1.3.2 Plataforma Ucampus	5
1.3 Estructura del documento de Memoria	5
2. Antecedentes y Problemática del Proceso de Titulación	6
2.1. Proceso Académico de Titulación	7
2.2 Situación Actual	9
2.2.1 Departamento de Ciencias de la Computación	10
2.2.2 Departamento de Ingeniería Civil	11
2.2.3 Departamento de Ingeniería Industrial	11
2.2.4 Departamento de Ingeniería de Minas	12
2.3 Discusión	12
3. Diseño de la Solución	13
3.1 Principales procesos que abarca la solución	13
3.1.1 Publicación de temas de memoria	13
3.1.2 Proceso de gestión de documentos por hitos de entrega	14
3.2 Perfiles de Usuario del Sistema	16
3.3 Arquitectura de la Solución	19
3.4. Componentes de la Solución	20
3.4.1 Sistema de Entrega de Documentos	21
3.4.2 Sistema de Publicación de Temas	23
3.4.3 Sistema de Control y Perfil de Profesores	24
3.4.3 Sistema de Designación de Hitos de Entrega	25
3.5 Modelo de Datos	25
4. Implementación de la Solución	28
4.1 Estudiantes en cursos de Titulación	29
4.2. Perfil Estudiante	30
4.3. Entrega y Correcciones de Hitos	31

4.4. Profesores Habilitados	36
4.5. Perfil Profesor	38
4.6 Temas de Trabajo de Título	40
4.7 Estadísticas	41
5. Evaluación de la Solución y Validación	43
5.1 Departamento de Ciencias de la Computación	43
5.1.1 Coordinadora: María Cecilia Bastarrica	43
5.1.2 Estudiante: Elisa Kauffmann	44
5.2 Subdirección de Gestión Docente	45
5.2.1 Subdirectora: María José Contreras Águila	45
5.3 Departamento de Ingeniería Industrial	45
5.3.1 Coordinadora: Karen Gutiérrez Puentes	45
5.4 Departamento de Ingeniería de Minas	46
5.4.1 Coordinador: Christian Ihle	46
5.5 Departamento de Ingeniería Civil	46
5.5.1 Coordinador: Juan Felipe Beltrán	46
6. Conclusiones y Trabajo a Futuro	48
Bibliografía	50
Anexos	51

Índice de Ilustraciones

Figura 1	Escenario de trabajo de la solución propuesta	2
Figura 2:	Proceso de publicación y asignación de temas de memoria	13
Figura 3:	Flujo de información del proceso de titulación para los principales actores, para el manejo de entrega de documentos	14
Figura 4:	Flujo de información del proceso de titulación para los principales actores, para el manejo de entrega de documentos, parte 2	15
Figura 5:	Arquitectura física de Ucampus	20
Figura 6:	Relación entre estudiante y componentes de entrega de documentos.	21
Figura 7:	Relación entre coordinador de titulación y componentes de entrega de documentos.	22
Figura 8:	Relación de revisión por parte de miembro de comisión evaluadora o examinadora	22
Figura 9:	Relación entre coordinador de titulación y revisión de entrega por parte de comisiones	23
Figura 10:	Rol de profesor frente a su perfil	24
Figura 11:	Modelo de datos de Memorias y Trabajos de Título	25
Figura 12:	Nuevo servicio de Memorias y Trabajos de Título en Ucampus, en ambiente de desarrollo	28
Figura 13:	Menú de interfaces de usuario en el módulo de Memorias y Trabajos de Título	29
Figura 14:	Lista de estudiantes para coordinador	29
Figura 15:	Perfil de estudiante	30
Figura 16:	Vista de hitos de entrega para Departamentos en el sistema para el semestre seleccionado, según Subdirección de Gestión Docente	31
Figura 17:	Entrega de documentos según hito, para estudiante cursando CC6909	32
Figura 18:	Vista de revisión para profesor integrante de comisión examinadora, para estudiante cursando XX6909	33
Figura 19:	Vista de revisión para coordinador de titulación, para estudiante cursando XX6909	34
Figura 20:	Revisión de entregas para un profesor designado, para estudiante cursando XX6908	34
Figura 21:	Designación de profesor revisor por parte de coordinador de titulación para entregas de estudiante cursando XX6908	35
Figura 22:	Supervisión de calificación por parte de coordinador de titulación para entregas de estudiante cursando XX6908	35
Figura 23:	Lista de profesores habilitados en el sistema, vista coordinador	36
Figura 24:	Asignación de permisos de profesores, vista de coordinador	37
Figura 25:	Asignación de nuevos profesores, vista de coordinador	37
Figura 26:	Asignación de nuevas áreas de investigación, vista de coordinador	38
Figura 27:	Perfil de profesor Sergio Ochoa	38
Figura 28:	Perfil de profesor Sergio Ochoa, pestaña comisiones actuales	39
Figura 29:	Perfil de profesor Sergio Ochoa, pestaña comisiones anteriores	39
Figura 30:	Lista de temas de trabajo de título	40
Figura 31:	Detalle de temas de memoria	40

Figura 32:	Estadísticas de profesor Sergio Ochoa en su perfil	41
Figura 33:	Estadísticas de profesor Sergio Ochoa en su perfil, parte 2	42
Figura 34:	Proceso de titulación en vista continua (Memoria Pregrado)	51

1. Introducción

El programa de ingeniería civil en computación de la Universidad de Chile, al igual que la mayoría de los programas de computación e informática, involucran la realización de una Memoria de Título donde el alumno debe mostrar sus capacidades para hacer Ingeniería. Establecer el tema de memoria y encontrar un profesor guía es una tarea no trivial para el alumno, más aún si éste pretende realizar la Memoria sobre una iniciativa propia.

Al momento de iniciar esta tarea, el estudiante no cuenta con información acerca de cuántas Memorias han dirigido y están dirigiendo los distintos profesores, sobre qué temas están dirigiendo trabajos, a quiénes han dirigido antes, etc. Es decir, no cuentan con información que les ayude a encontrar un profesor guía y un tema de interés común, de manera más o menos fácil y rápida.

Actualmente no hay una instancia para que estudiantes que ingresan a la parte final de la carrera puedan conocer y evaluar las distintas opciones de trabajo para llevar a cabo su memoria de título, sin tener conocimiento previo de los académicos y sus áreas de *expertise*, o experiencia previa en campos de interés particular del estudiante. Éste es un proceso que *se da por hecho*, considerando que el alumno ya conoce su área de interés principal, lo cual suele no ser efectivo. El proceso también supone un esfuerzo importante del estudiante por entrevistarse con aquellos académicos, con los cuales hipotéticamente podría tener intereses en común, aunque en la realidad no sea así, pero dadas las circunstancias no hay forma de saberlo hasta contactarlos directamente.

Por otra parte, aunque existe un *workflow* definido para llevar a cabo el proceso de memoria, éste es poco visible para los estudiantes. Esto hace que frecuentemente ellos recurran a los Coordinadores de Titulación con preguntas triviales y recurrentes, que ellas deben responder una y otra vez. Por ejemplo: ¿cuál es la fecha de entrega el documento de propuesta de memoria? o ¿cuál es el formato del documento de memoria a presentar? Además, no se cuenta con ejemplos de documentos que por su calidad podrían ser tomados como referencia por los futuros memoristas, ya que no quedan disponibles para alumnos o profesores.

El interés del proponente es replicar experiencias exitosas, como la del Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología, en que los profesores tienen la posibilidad de mostrar su trabajo presente y pasado, y proponer a los alumnos ideas y temas actuales, que puedan conducirlos a una memoria de título. Este tipo de instancias disminuyen la brecha comunicacional entre alumnos y académicos, acelerando la creación de vínculos entre quienes no conocen el trabajo realizado por los profesores. Asimismo, los alumnos tienen la posibilidad de exponer ideas propias, que potencialmente los conduzcan a un trabajo de memoria, obteniendo feedback por parte de los académicos y facilitando la identificación de un posible profesor guía.

1.1 Justificación

La motivación principal de esta memoria se basa en abordar la dificultad que usualmente experimenta un estudiante cuando debe iniciar su proceso de memoria, partiendo por la identificación del tema y de un profesor guía. Esta dificultad se pone de manifiesto particularmente, cuando un interesado carece de una red de contactos, de una idea inicial de lo que quiere realizar (investigación y/o desarrollo), o de la orientación necesaria para descubrir cuáles son sus intereses en la carrera de Ingeniería.

Por esa razón, este trabajo de memoria busca construir un sistema colaborativo que permita la participación de los distintos actores, según sus intereses y los roles que ellos juegan. La Figura 1 muestra el esquema general bajo el cual funciona el sistema propuesto.



Figura 1: Escenario de trabajo de la solución propuesta

El sistema propuesto debe soportar distintos tipos de roles de los participantes, y brindarles servicios específicos según lo que cada uno necesite. El sistema debe además implementar un repositorio que contiene temas de memoria propuestos tanto por alumnos como por profesores, lista de memorias dirigidas por los académicos, buenos ejemplos de los documentos a entregar (que puedan ser usados como referencia), las normas y el workflow que rigen el proceso, y los documentos de trabajo de los estudiantes en los estados de desarrollo que corresponda. Podría incluirse también el registro y el envío automático de los comentarios que haga el comité evaluador a las propuestas de memoria, y la comisión examinadora al informe de memoria. De esa manera, el coordinador de titulación y la secretaría docente podrán contar con una herramienta que les ayude de mejor manera a gestionar el proceso. Por el momento esa

funcionalidad está considerada como trabajo a futuro, principalmente por razones de tiempo para completar la implementación durante el desarrollo de esta memoria.

1.2 Objetivo General

El objetivo de este trabajo de memoria es diseñar una plataforma web que apoye los procesos que ejecutan los diferentes involucrados (estudiantes, profesores guías, coordinador de titulación, etc.), particularmente pensando en la integración de los mismos y la colaboración entre los actores cuando corresponda.

Los objetivos específicos que se desprenden del objetivo general son los siguientes:

1. Desarrollo de un sistema de gestión colaborativo de los documentos que forman parte del proceso de memoria: propuestas, informes de avance, memoria, comentarios de los evaluadores, versiones corregidas, etc.
2. Desarrollo de un catálogo de las propuestas en diferentes estados de avance, las cuales puedan ser utilizadas como referencia por los actuales y futuros memoristas.
3. Desarrollo de un catálogo con los temas de memoria disponibles dentro del Departamento (y clasificados como “públicos”), con las normas de titulación, el *workflow* correspondiente, etc.
4. Desarrollo de un sistema de envío automático de notificaciones (avisos, recordatorios, o alarmas) a los distintos involucrados en el proceso, con el fin de facilitar la labor de la secretaría docente.
5. Generación de estadísticas que permitan entender de mejor manera el proceso de titulación, e identificar oportunidades de mejora.

1.3 Marco Teórico

Este trabajo de memoria se realizó para el Área de Infotecnologías (ADI) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (<https://adi.ing.uchile.cl/>). Por esa razón el software fue concebido como una solución que considera las realidades de diversos Departamentos de la Facultad. A continuación, se explica brevemente los procesos tomados como inspiración para el diseño de la solución propuesta. Luego se introduce la plataforma Ucampus, la cual integra el software desarrollado en esta memoria.

1.3.1 Procesos de Titulación tomados como Inspiración

Los departamentos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas exigen a sus estudiantes la realización de un trabajo de título o memoria de título para obtener su título profesional de

Ingeniería o Geología. En el marco de esta memoria se ha estudiado principalmente los procesos de titulación del Departamento de Ciencias de la Computación (DCC), comparándolo con los procesos de los Departamentos de Ingeniería Industrial (DII), Ingeniería Civil (DIC) e Ingeniería de Minas (DIMIN), dado que éstos concentran aproximadamente el 55% de la matrícula anual de estudiantes de la FCFM¹. El levantamiento de información y la comparación de procesos se ha hecho principalmente mediante entrevistas y consultas a sus respectivos coordinadores de titulación.

Se ha estudiado también el impacto y los requerimientos para que el trabajo realizado en esta memoria sea compatible con los procesos y las herramientas actuales utilizadas en la Facultad. De esa forma se busca evitar entorpecer el actual funcionamiento de procedimientos y sistemas institucionales, y ayudar a los actores involucrados proveyéndoles nuevas herramientas. Finalmente, las experiencias y dificultades del estudiante memorista del presente trabajo de título, tanto en la búsqueda de tema de memoria como de recursos bibliográficos disponibles de memorias emanadas del DCC, sirven de inspiración para la definición de los procesos y componentes de la herramienta desarrollada.

A continuación, se presentan dos casos particulares externos al DCC, donde la relación entre el proceso análogo de titulación y la tecnología abren opciones de desarrollo para el presente trabajo de título.

1.3.1.1 Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología

El Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología (DIQBT) consta de un plantel de académicos y estudiantes muy reducido, lo cual facilita al coordinador de titulación a mantener una lista actualizada de la oferta de temas de memoria afines. Asimismo, se le da a los estudiantes una instancia oficial dentro del curso introductorio de acudir a una charla informativa, en que profesores de IQBT exponen sus temas de investigación reciente y sus intereses transversales, de forma de interesar a nuevos memoristas a sumarse a sus equipos de trabajo.

1.3.1.2 Departamento de Ingeniería Industrial

El Departamento de Ingeniería Industrial se caracteriza por tener una matrícula extensa, y en constante crecimiento, de alumnos en proceso de titulación. Asimismo, un amplio panel de profesores calificados para guiar comisiones, y una creciente dotación de *expertos externos* cubren la necesidad de profesores guía y coguía para memoristas. La oportunidad que se abre allí es la utilización de herramientas web para la publicación y control de temas de memoria, así como la recepción, distribución y calificación de documentos de titulación que actualmente se entregan en dicho departamento. Adicionalmente, la existencia de encuestas de opinión realizadas a estudiantes memoristas tras su titulación retroalimentan información sobre el desempeño y asistencia de los profesores examinadores asignados.

¹ <http://escuela.ingenieria.uchile.cl/la-escuela/124152/hechos-y-cifras>, consultado en julio de 2017

1.3.2 Plataforma Ucampus

Ucampus es una plataforma de apoyo a la gestión curricular y administrativa de los distintos campus de la Universidad de Chile. Su tarea es asistir a los distintos actores de la actividad académica en tareas relativas a la Gestión Docente y administración de procesos de Campus, en una labor que actualmente cumple 10 años. Esta plataforma posee la infraestructura técnica y las bases de datos necesarias para alimentar la herramienta propuesta en este trabajo de título.

Para poder llevar a cabo la implementación del sistema propuesto en esta memoria, se estudiaron las herramientas que apoyan el proceso de titulación en la versión de producción de Ucampus; esto es, el módulo de Títulos y Grados y la tarea de Prórrogas de Titulación en Workflow. Así se buscó generar sinergia con los servicios existentes, evitando entorpecer o solapar el comportamiento y las responsabilidades actuales de Ucampus.

Actualmente el Área de Infotecnologías (ADI) y el Centro de Tecnologías de la Información Ucampus comparten la gestión de proyectos sobre la plataforma Ucampus. De esta forma el presente trabajo de título se realiza bajo el alero de ADI, y su directora, Macarena Guzmán, quien ha visado el trabajo realizado y ha realizado las gestiones para llevar a puerto el software desarrollado.

En la implementación de la extensión de Ucampus se utilizó PHP 5.6.11, HTML5, JavaScript 7 con Prototype 1.7, y CSS 3, de acuerdo a las tecnologías ocupadas en Ucampus. Se montó la herramienta como módulo de la plataforma Ucampus, acoplándose a su framework y API.

1.3 Estructura del documento de Memoria

Este documento consta de seis capítulos. El capítulo 1 presenta principalmente el problema a abordar y los objetivos de la memoria, principios bajo los cuales se elabora la aplicación. El capítulo 2 muestra los antecedentes bajo los cuales se establece la actual problemática del proceso de titulación en la FCFM, sobre el desarrollo de entrevistas a coordinadores de cuatro departamentos. El capítulo 3 expone el diseño de la herramienta tecnológica que asistirá el proceso centralizado, así como los contrastes entre los componentes de la solución concebida. En el capítulo 4 se muestra la implementación de dicha plataforma, se aborda en mayor detalle las funcionalidades y características de cada vista. En el capítulo 5 se aborda la evaluación del sistema propuesto por parte de usuarios y de la Subdirección de Gestión Docente. Finalmente, en el capítulo 6 se recogen las conclusiones del trabajo realizado, y se presentan posibles mejoras y trabajo a futuro en el área explorada.

2. Antecedentes y Problemática del Proceso de Titulación

El antiguo sistema de titulación, vigente hasta los años '90, permitía que los estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas finalizaran sus estudios de pregrado con sus ramos obligatorios, dando la libertad para realizar su memoria sin plazos fijos, en un solo proceso que incluía la entrega de una propuesta, control de avance del trabajo de título directamente con el profesor guía. Luego, se realizaba la designación de una comisión y una fecha para el examen de título, con el cual se daba fin al trabajo del alumno. Esto permitía que los estudiantes mantuvieran el estado "egresado", con el cual muchos salían al mundo laboral.

Desde el año 1999 en adelante, se instó a los Departamentos a la creación y seguimiento de cursos obligatorios de titulación, llamados XX69E y XX69F (transformados el año 2007 a XX6908 y XX6909), los cuales emulaban el proceso continuo de desarrollo de una memoria, separándolo en 2 procesos "independientes", y posteriormente, guiados a través de la herramienta de apoyo a la docencia U-Cursos.

Las falencias producidas por el uso de este sistema se han hecho notar a lo largo de los años. Dada la estructura semestral de los cursos de titulación, se pierde la noción de la continuidad del trabajo de título por parte de estudiantes y profesores: documentos e información entregada en XX6908 se vuelve invisible al aprobar el curso e inscribir XX6909, siendo difícil el acceso al curso anterior y sus documentos. A su vez, el coordinador de titulación del Departamento ve su labor entorpecida por no tener una visión global, tanto del trabajo realizado por los estudiantes bajo su tutela, ni del trabajo realizado por los miembros de las comisiones guiando el trabajo de sus estudiantes, tareas que se ven suplidas muchas veces por herramientas descentralizadas, como planillas de Microsoft Excel o similares.

De la misma forma, al no estar diseñado el sistema de forma específica para el proceso, y reforzado el carácter digital de su seguimiento, los módulos dispuestos por U-Cursos muchas veces no son utilizados. Funcionalidades del módulo de Tareas para fijar las fechas de entrega y recibir los documentos no es utilizada en la mayoría de los casos; la Encuesta Docente está desactivada para los ramos terminales, impidiendo recibir feedback específico de estudiantes de su relación con el profesor titular del curso; de la misma forma, la estructura de ramos en U-Cursos muchas veces no se condice directamente con la asignación de profesor guía, coguía e integrante de la comisión examinadora para un alumno específico.

A continuación, se presenta con mayor detalle los principales aspectos involucrados en el seguimiento del proceso de Titulación, para estudiantes de las carreras de ingeniería civil en la FCFM. Para esto se distinguen los aspectos que son compartidos por la mayoría de los departamentos, así como las particularidades que cada uno tiene, y que son relevantes para concebir una solución general al problema planteado.

2.1. Proceso Académico de Titulación

De acuerdo a la investigación realizada, el proceso de Trabajo de Título reconoce las etapas:

- Previo a la inscripción de Introducción al Trabajo de Título, o durante las primeras 5 semanas del curso:
 - *Búsqueda y Levantamiento de Tema de Memoria:* El alumno está encargado de definir su área de interés principal, y esbozar su interés por temas particulares para investigar o desarrollar para su Memoria. Esto ocurre incluso desde antes de tomar el curso Introducción al Trabajo de Título.
 - Si el alumno tiene predefinida su área y tema de interés, debe generar el levantamiento inicial del problema a resolver, y proponerlo.
 - Esta investigación debe incluir la búsqueda del profesor (del departamento, de Facultad, Universidad, o externo) más acorde a la propuesta, el cual pueda acompañar al alumno, guiarlo y darle consejos en el proceso de memoria y titulación.
 - Si el alumno no tiene predefinido su tema, debe acercarse a profesores guía y consultar su disponibilidad de proyectos a realizar, confirmar su preferencia por alguno, y continuar el proceso.
 - Si el tema a seguir implica la intervención de profesores guía externos al departamento, el alumno debe conseguir un profesor coguía local, que lo acompañe en el proceso. De lo contrario, la comisión evaluadora le asignará uno².
 - Si el profesor coguía es un profesional externo a la Facultad, éste debe al menos tener el grado académico equivalente al que aspira el estudiante, y debe pasar por un proceso de nombramiento como *experto externo*, el cual debe ser visado por Decanato.
- Mientras el alumno toma el curso Introducción al Trabajo de Título, se llevan a cabo las siguientes actividades:
 - *Proposición del tema de memoria:* El alumno debe proponer al departamento su tema de memoria, previa revisión del profesor guía, mediante un documento que detalle el proyecto a realizar, junto con su justificación y objetivos principales. Este

² La asignación de profesor coguía en comisiones examinadoras, cuando dicho académico no ha sido parte del desarrollo del correspondiente trabajo de título, se considera como una *deformación* de la designación, la cual está considerada en esta memoria como un ítem a resolver en el futuro. Sin embargo, no está sancionada por reglamentos oficiales de la FCFM.

documento debe ser claro y expositivo sobre la idea inicial, así como destacar el Valor que genera al Departamento, o a la Comunidad su realización, o investigación.

- *Revisión Propuesta de Memoria:* El coordinador de titulación organiza una comisión evaluadora de memorias, que recibe los documentos de propuestas y evalúa preliminarmente su contenido, tanto como la viabilidad y características del tema a investigar por el alumno. Esta comisión emite, entonces, la aprobación de la Propuesta (para seguir con el proceso de Introducción al Trabajo de Título), su rechazo (en caso de que no cumpla los parámetros mínimos designados), u observaciones (se le indica al Alumno que debe corregir el contenido del documento, bajo ciertos lineamientos, entregados como anotaciones sobre el mismo).
- *Avance de Memoria:* Esta es la etapa en que el alumno sienta las bases de su trabajo investigativo o de desarrollo sobre la memoria, adelantando el análisis previo y el levantamiento de requisitos para dar forma a su trabajo, y así darse cuenta si su trabajo de título es viable antes de realizarse las tareas de mayor costo.
- *Entrega Informe de Avance:* Tras el proceso de Investigación, el alumno debe complementar su documento de propuesta de tema con la información adicional obtenida durante el proceso de Introducción al Trabajo de Título.
- *Revisión Informe de Avance:* El documento emanado del proceso de Introducción al Trabajo de Título pasa a la comisión examinadora del trabajo de título en curso, la cual revisa que la labor realizada y expuesta en el documento sea compatible con el grado académico al que postula el Alumno, tanto como la validez del trabajo mostrado. De aprobar el documento, el alumno queda facultado a avanzar en el proceso de titulación, inscribiendo el curso XX6909 Trabajo de Título; en caso contrario, el alumno debe:
 - Retomar el curso XX6908 y corregir su propuesta y documentos, dentro de los marcos aceptados por su departamento.
 - Retomar el curso XX6908, y conseguir un nuevo tema de memoria.
 - Realizar correcciones al documento en plazos a determinar por el coordinador (“vía rápida”³) para una nueva presentación.

³ Esta opción es una condensación del trabajo de Introducción al Trabajo de Título, en un plazo menor al original, en formato a determinar por el coordinador de cada Departamento, lo que se detalla en el bloque 2.3. Esta instancia no está regulada por la Escuela de Ingeniería y Ciencias, pero tampoco se prohíbe.

- Mientras el alumno lleva a cabo los cursos XX6909 Trabajo de Título o XX6910 Trabajo de Memoria de Título, se realizan las siguientes actividades:
 - *Desarrollo del trabajo de título:* El estudiante memorista desarrolla todo el trabajo formal de Memoria durante este período, realizando la investigación que corresponda asociada a su proyecto, o el desarrollo de Software que estaba contemplado en la documentación de los pasos anteriores. Este trabajo realizado se condensa en un nuevo documento llamado Trabajo de Título o Memoria.
 - *Entrega informe final:* El alumno memorista, junto a su profesor guía, determina que su trabajo está terminado, por lo que hace entrega del documento final a cada uno de los integrantes de su comisión examinadora.
 - *Revisión informe final:* Cada uno de los integrantes de la comisión examinadora recibe el documento de memoria (*informe final o borrador*), y hace una evaluación exhaustiva de su contenido, entregando observaciones u objeciones si lo considera necesario. Independientemente de aquello, de estar conforme con el resultado entregado por el alumno memorista, da el visto bueno para avanzar al proceso de defensa, o rechaza la entrega para que las correcciones sean aplicadas. De estar conformes los integrantes de la comisión, el alumno procede al proceso de defensa.
 - *Defensa de título:* El alumno memorista debe preparar una presentación formal sobre el tema investigado o desarrollado durante el proceso de memoria. Esta presentación se realiza frente a la comisión examinadora, y recopila todo el trabajo realizado. La comisión, tras presenciar la presentación y realizar las preguntas que considere pertinentes, delibera y define en conjunto si el alumno memorista recibe la aprobación o reprobación de su trabajo de título.
 - *Cierre del proceso de titulación:* Etapa final del proceso, donde se formaliza que el alumno memorista ha superado todas las etapas anteriores, por lo que es acreedor del título de Ingeniero (o título acorde al grado académico al que aspiraba). Se entrega con esto la nota final de aprobación.

2.2 Situación Actual

Dentro de los Departamentos considerados en este trabajo, se observa que la existencia de una Práctica Profesional III dicta algunos parámetros para la definición de temas de memoria y comisión, según los entrevistados, pues es en esa instancia en que el estudiante tiene un acercamiento a la industria y a conocer proyectos reales. Por otro lado, muchos estudiantes prefieren acudir a académicos para conocer temas de memoria que puedan manejar para el semestre en que inscriben XX6908, tanto por conocer a dichos profesores con anterioridad, o por recomendación de cercanos.

En la realidad, no hay una forma única en que un estudiante puede buscar un tema de memoria para iniciar su titulación, como tampoco existe un lugar centralizado al que acudir en caso de

que el alumno no posea una idea propia o consiga un tema de forma externa. A continuación, se describe brevemente los procesos de titulación para los distintos Departamentos de la Facultad.

2.2.1 Departamento de Ciencias de la Computación

Durante los últimos semestres, el Departamento de Ciencias de la Computación ha mantenido una sección de Introducción al Trabajo de Título (a cargo de la coordinadora de titulación, Cecilia Bastarrica), y varias de Trabajo de Título (a cargo de uno o más profesores guía de los estudiantes que vayan a tomar el curso dicho semestre). Las fechas de entrega de documentos para ambos cursos son definidas a nivel central por la Subdirección de Gestión Docente, y su distribución y supervisión de cumplimiento (que es responsabilidad de la coordinadora) muchas veces se ve delegada a la jefa de estudios, Angélica Aguirre, quien las informa por correo electrónico (enviado desde la plataforma U-Cursos) o de forma presencial.

Cada uno de los documentos debe ser entregado en papel a la jefa de estudios o secretaria docente; en el caso de documentos de propuesta y avance, adjuntando la firma del profesor guía. Es la jefa de estudios quien se encarga de su distribución a quien corresponda; esto es, a la comisión evaluadora, para documentos de CC6908, o bien a la comisión examinadora de cada estudiante, para el caso de CC6909, con una carta adjunta que detalla el método de revisión y plazo. Tras cumplirse el plazo, Angélica Aguirre es quien debe recolectar los documentos con correcciones, recopilar las notas y preparar las actas para que la coordinadora las envíe.

El estado de revisión de cada documento en CC6908 debe ser consultado personalmente por parte del estudiante a la secretaria docente, pues los resultados no se publican oficialmente en páginas del Departamento, salvo la designación en Ucampus (módulo de Títulos y Grados) del tema de memoria y profesor guía, de ser aprobada la propuesta; para CC6909 esta instancia formal no existe, y el estudiante debe esperar a que los integrantes de su comisión examinadora le comuniquen, de forma individual, si han revisado el documento borrador, su apreciación y evaluación respectiva, o al final del proceso mediante correo de la secretaria docente. Esto supone complicaciones extra para quienes no conozcan a cabalidad el mecanismo de inscripción de temas

En base a la información recopilada en el DCC, se consultó a la Subdirección de Gestión Docente por el protocolo de la Escuela de Ingeniería en el manejo de los procesos de titulación en la Facultad, y la necesidad de una herramienta centralizada que asista en su gestión. María José Contreras, subdirectora de Gestión Docente, mostró rápidamente su interés en impulsar una plataforma de este tipo, así como su disposición a colaborar en la materia. Se le indicó al estudiante proponente que acudiera a los Departamentos de mayor matrícula estudiantil de pregrado (Ingeniería Civil, Industrial y Minas) por sus procedimientos de gestión de titulación, en búsqueda de aciertos y diferencias con respecto al DCC, de forma de crear una herramienta común que entregue servicios transversales a los mismos.

2.2.2 Departamento de Ingeniería Civil

Se realizó una reunión con el jefe docente del Departamento de Ingeniería Civil, quien presentó su apreciación de las etapas que involucra el proceso de memorias que supervisa. Su apreciación del proceso fue muy similar a la del Departamento de Ciencias de la Computación, tanto en su manejo como resultados en los últimos años. La mayor diferencia observada se encontró en el proceso de elección de tema de memoria: existiendo en el DIC la instancia de Práctica Profesional III de estudiantes en la industria, muchos de ellos consiguen un tema de trabajo de título en la misma empresa en que realizan su práctica, lo cual genera complicaciones al momento de elegir un profesor guía calificado por la misma unidad.

Por la cantidad de alumnos que inscriben cursos de titulación semestre a semestre, se hace difícil darles seguimiento a todos de su avance y situaciones particulares, así como dar seguimiento a su relación con los profesores guía, quienes llegan incluso a tener relaciones precarias o inexistentes con sus alumnos guiados. Esta situación es imposible de documentar y sistematizar sin un método de encuesta o control a los estudiantes afectados, y sucede que estos profesores vuelven a ser designados como guías en semestres siguientes, repitiendo estos problemas y sin poder tomarse medidas correctivas.

2.2.3 Departamento de Ingeniería Industrial

Se realizó una reunión informativa con la coordinadora de titulación, Karen Gutiérrez, quien presentó las partes más importantes del proceso que supervisa. De la misma forma que en el Departamento de Ingeniería Civil, la matrícula de estudiantes en cursos de titulación en esta unidad es muy alta, lo cual dificulta tener un control efectivo de la relación entre alumnos y profesores guía. Esta situación se palía, parcialmente, por la creación de múltiples secciones del curso introductorio de titulación, pero conlleva una fragmentación de las mismas relaciones.

El Departamento de Ingeniería Industrial solicita a sus estudiantes la entrega de sus documentos por correo electrónico, y lleva control de los temas de memoria, así como del avance y correcciones de documentos, a través de servicios de almacenamiento masivo en la web (Dropbox). De la misma forma, se manejan hace algunos semestres procesos de encuestas externas vía Google Forms a los estudiantes de procesos de titulación, con el fin de recibir feedback de la relación de los mismos con sus profesores guía. Sobre la revisión de los documentos del curso introductorio, la revisión recae netamente en la coordinadora de titulación, siendo un trabajo tedioso y difícil de llevar, convirtiéndose en un punto único de falla ante alta demanda o situaciones extraordinarias (enfermedad, viaje, otras labores docentes, etc.).

Cabe notar que el Departamento de Ingeniería Industrial solicita a sus alumnos documentos adicionales a los oficiales en fechas intermedias, de forma de controlar en períodos más cortos de tiempo el avance efectivo de cada trabajo de título. Se ha demostrado que esta es una medida efectiva en su ejercicio durante los últimos semestres, y es una idea que resalta para ser implementada en futuras versiones de la plataforma que se expone en este documento de memoria.

2.2.4 Departamento de Ingeniería de Minas

Se realizó una reunión informativa con el coordinador de titulación, Christian Ihle, quien resaltó las diferencias de manejo del proceso con respecto a entrevistados anteriores. En el Departamento de Ingeniería de Minas, el avance de los trabajos de título se controla mediante presentaciones presenciales, donde se evalúa la asistencia junto con el avance de los proyectos en ejecución. Al igual que en Ingeniería Civil, hay designación de temas desde la industria tanto como desde académicos, con la dificultad de que muchos de los trabajos de título conllevan la necesidad de que el estudiante tome posición en terreno, haciendo dificultosa la comunicación con su profesor guía, tanto como el seguimiento por fuera de las presentaciones presenciales, y la coordinación para que dichos alumnos conozcan las fechas de presentación de antemano y puedan estar presentes para las evaluaciones. Esta situación abre la necesidad de flexibilizar el tipo de evaluación que el nuevo sistema propuesto pueda manejar, para dar cabida a las distintas características de los subprocesos detectados.

2.3 Discusión

El presente trabajo de título debe tener en cuenta que el proceso actual tiene una componente material-física muy importante, por cuanto las entregas, revisiones, objeciones y correcciones se realizan en papel. Según lo investigado, remover o modificar la parte análoga de la revisión no es una solución que se pueda implantar de golpe, puesto que parte importante de los comentarios y correcciones que se aplican a los documentos suelen ser realizados a mano. Igualmente, agregar la componente de impresión de documentos, y su posterior escaneo, supone tareas adicionales para los funcionarios y coordinador de titulación que no se deben tomar a la ligera. Un primer análisis de dicha propuesta incluyó la necesidad de asignar un ayudante para los cursos de trabajo de título, que se encargue de las tareas adicionales indicadas anteriormente.

De la misma forma, la búsqueda de temas de memoria está sujeta a la situación particular de cada profesor guía o alumno: cada académico maneja su investigación y proyectos de forma personal, y depende de cada uno cómo documenta las opciones que baraja semestre a semestre, en cuanto a posibles candidatos a tema de memoria. Igualmente, las ideas barajadas personalmente por alumnos suelen no estar documentadas bajo un formato estándar, para que sean llevadas a los posibles profesores guía de forma ordenada y esclarecedora.

Siendo clave en el sistema la documentación de esta parte del proceso, se deben manejar opciones que satisfagan la necesidad de publicar los temas de memoria por parte de profesores guía, de forma simple pero completa, y con capacidad de mantenimiento y actualización a bajo costo (tanto en tiempo invertido por usuarios, como recursos técnicos y humanos por parte de ADI y CTI Ucampus); por otro lado, se deben manejar opciones para que los alumnos sean guiados en el levantamiento de nuevos temas de memoria autogestionados, con lineamientos claros y ejemplos de procesos anteriores, con la claridad suficiente para que los profesores puedan revisarlos, compartir modificaciones y, finalmente, adherirse a dichos proyectos.

3. Diseño de la Solución

Como se mencionó en capítulos anteriores, se busca resolver el problema de estandarización del proceso de titulación para los Departamentos con carreras conducentes a títulos profesionales. A continuación, se presenta el detalle del diseño de la solución propuesta. Se definen primero los principales procesos abarcados por la solución; luego, la arquitectura física y lógica del sistema, de acuerdo con la estructura actual de Ucampus; posteriormente, la estructura de componentes de la solución planteada; finalizando, el modelo de datos generado para sustentar la solución.

3.1 Principales procesos que abarca la solución

Tras las diversas reuniones sostenidas con los coordinadores de titulación de los Departamentos mencionados, e incluyendo la información proporcionada por la Subdirección de Gestión Docente, se llegó a la consideración de dos ítems específicos a digitalizar en el presente trabajo de título:

3.1.1 Publicación de temas de memoria

Primeramente, se consideró la publicación de temas de memoria por parte de profesores de cada departamento, considerando los contenidos más importantes para que éstas sean adecuadamente presentadas a los estudiantes candidatos a iniciar su proceso de titulación.

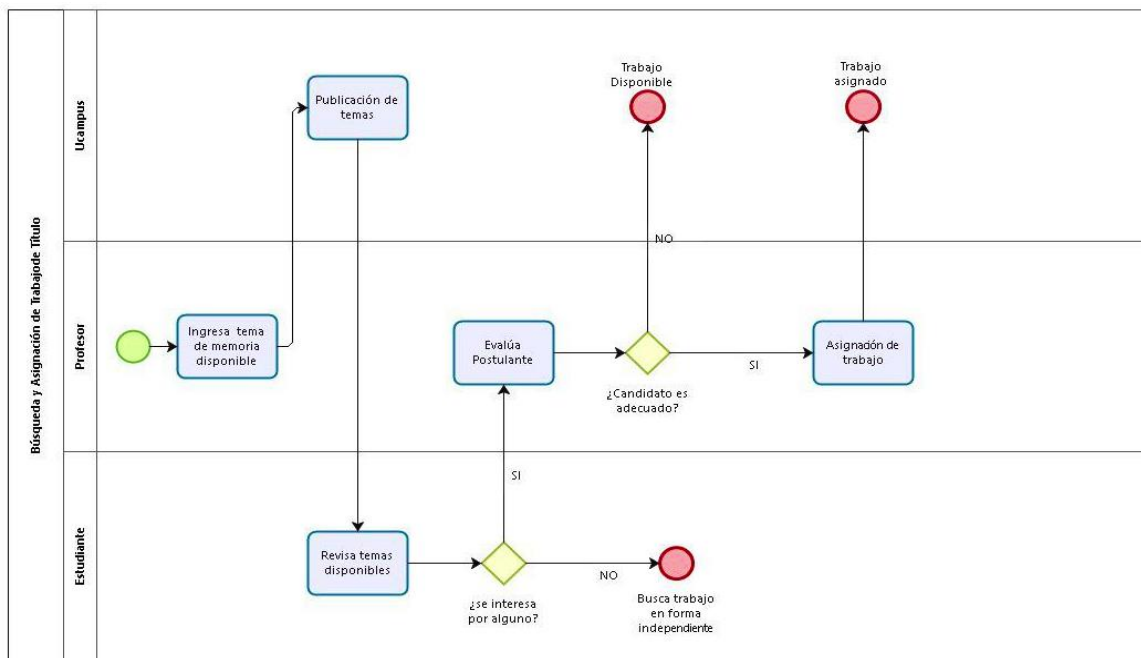


Figura 2: Proceso de publicación y asignación de temas de memoria

Sobre la figura 2, se observa que es un profesor el que realiza la publicación de un tema de memoria, sobre la base de un formulario previamente establecido en la plataforma Ucampus. Con dicha, información, se crea un repositorio de temas al que puedan acceder los estudiantes, y puedan consultar de manera offline a los profesores que publicaran dicha información por la opción de tomar estos temas. Si la comunicación entre el alumno y el profesor publicador es satisfactoria, y el académico considera que dicho estudiante es apto para seguir el tema mencionado en un trabajo de título, puede asignárselo en el sistema y así quitarlo de la lista de temas disponibles

3.1.2 Proceso de gestión de documentos por hitos de entrega

En segundo lugar, se consideró la gestión de documentos entre los actores involucrados en la revisión y aprobación de entregas de etapas de trabajos de título.

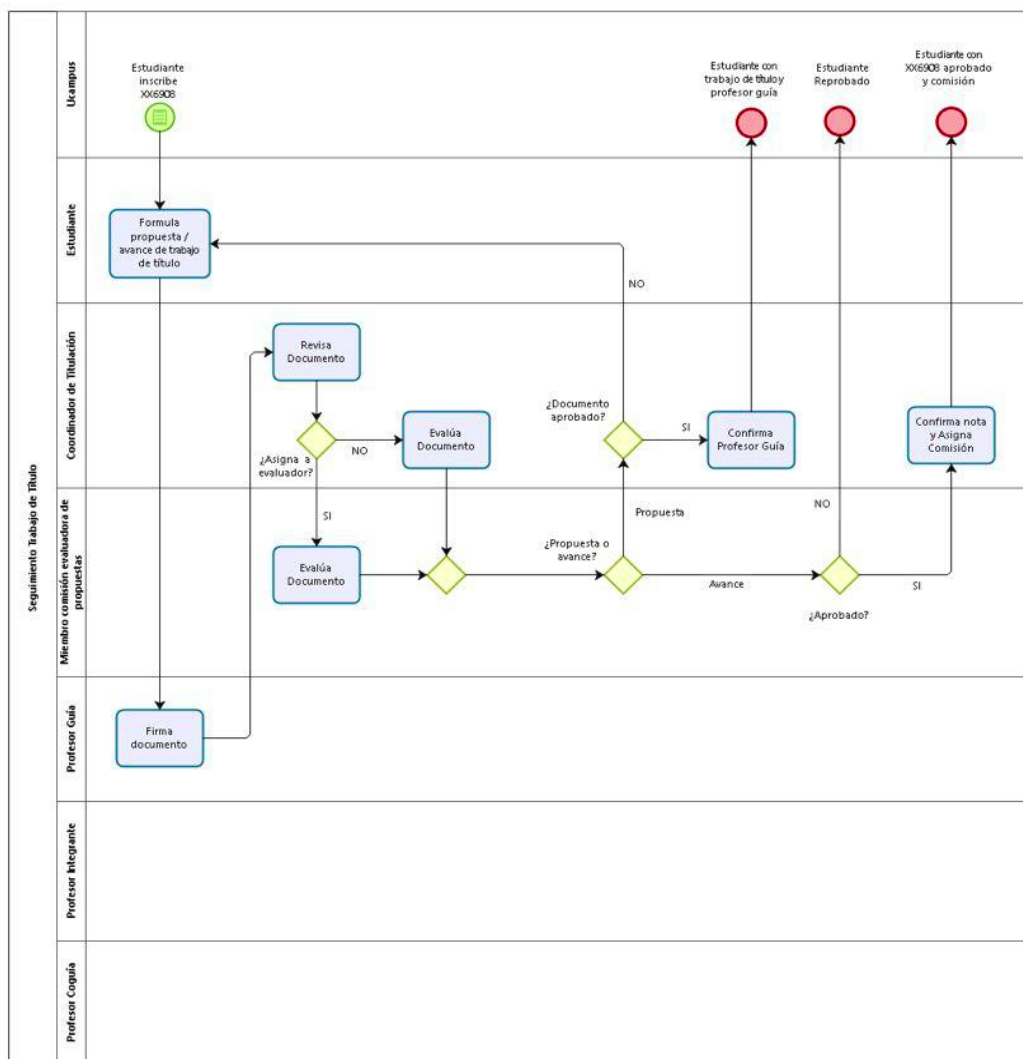


Figura 3: Flujo de información del proceso de titulación para los principales actores, para el manejo de entrega de documentos

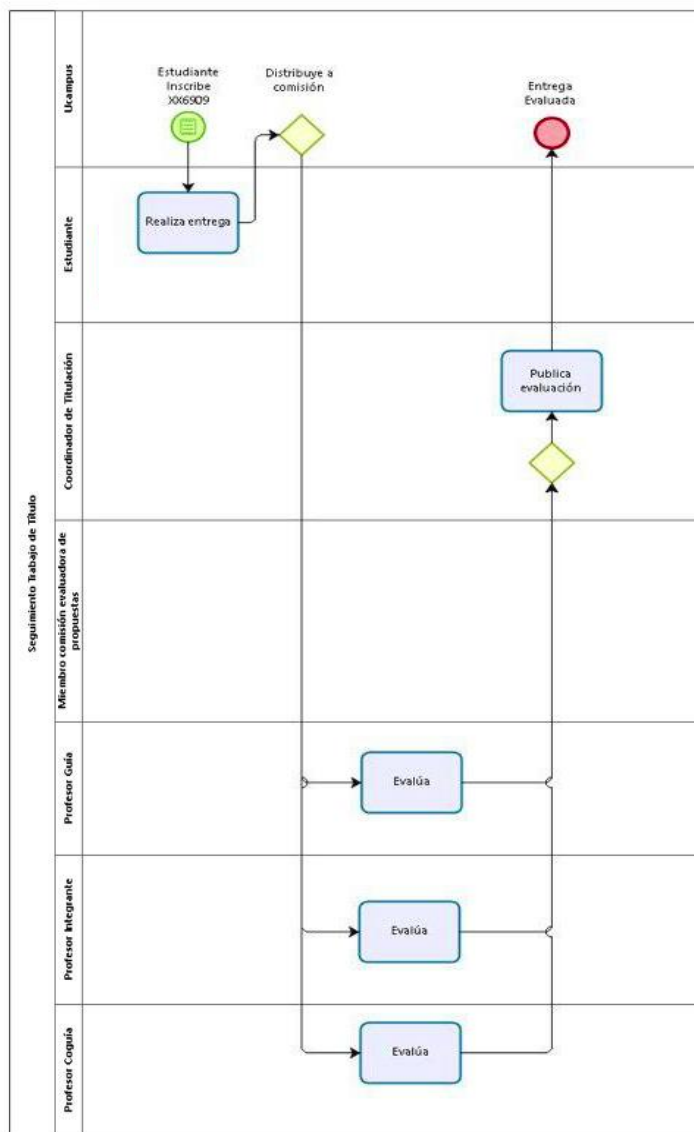


Figura 4: Flujo de información del proceso de titulación para los principales actores, para el manejo de entrega de documentos, parte 2

Sobre las figuras 3 y 4 se denota que, en esta ocasión, las acciones dependen principalmente del estudiante cursando ramos de trabajo de título, donde debe cumplir con las fechas establecidas para realizar la entrega de los documentos respectivos al sistema. Sobre estas entregas, y dependiendo del curso que tenga inscrito en su Inscripción Académica (XX6908 o XX6909), los distintos actores deberán realizar acciones de confirmación de recepción, revisión y entrega de evaluaciones.

Siendo los dos primeros casos de entrega contemplados en XX6908, se considera que el estudiante envía sus documentos al sistema, desde donde el profesor guía debe verificar su contenido y dar su confirmación de completitud (*firma*), tal como se hace hoy en día mediante papel. Tras este paso, el documento pasa al control del coordinador de titulación, quien debe designar un revisor (que puede ser él o ella misma), quien pasará a verificar el contenido de la

entrega y devolver al coordinador una evaluación cualitativa del trabajo realizado por el estudiante. Tras esta evaluación, el coordinador debe confirmar este resultado y tomar las acciones pertinentes sobre la misma: solicitar correcciones, rechazar o aprobar (y confirmar el profesor guía), en caso del documento de propuesta de trabajo de título; rechazar o aprobar (y confirmar la aprobación de XX6909, y la asignación del resto de integrantes de comisión examinadora) en caso del documento de avance de trabajo de título.

Sobre el último caso de entrega, se considera que el documento final es revelado directamente a la comisión examinadora, sin necesidad de intermediar una asignación adicional en el sistema por parte del coordinador de titulación. Dado esto, cada miembro de la comisión examinadora debe recibir el documento, verificar su contenido y entregar su evaluación y comentarios al coordinador de titulación. Cuando el coordinador reciba la totalidad de las evaluaciones, procederá a revelarlas al estudiante de acuerdo con cálculo de calificación final correspondiente. De solicitarse correcciones, el estudiante reiterará el proceso de forma similar; de rechazarse o aprobarse directamente, el nuevo estado del acta del curso se aplicará por parte del coordinador, y el alumno proseguirá con la reinscripción de los cursos de titulación, o con los trámites administrativos de titulación sobre el trabajo actual, según corresponda.

3.2 Perfiles de Usuario del Sistema

De acuerdo con análisis realizado sobre el proceso de titulación en la FCFM, se dan soporte a los siguientes perfiles de usuario recurrentes y comunes para todos los departamentos:

a) *Estudiante sin requisitos de ramo terminal:*

Son aquellos estudiantes que, considerando su historial académico no tendrán aprobados los cursos que son requisito para inscribir ramos terminales de carrera (XX6908 Introducción al Trabajo de Título, de acuerdo con su plan) en el semestre regular inmediatamente siguiente. Estos estudiantes podrán hacer uso de las búsquedas de Temas, pero no se le puede asignar uno mientras no estén cerca de iniciar un ramo terminal.

b) *Estudiante con requisito de ramo terminal:*

Son aquellos estudiantes que, considerando su historial académico y asumiendo, de ser necesario, sus ramos en curso como aprobados, tendrán la posibilidad de inscribir ramos terminales de carrera XX6908 Introducción al Trabajo de Título en el semestre regular inmediatamente siguiente. Además de poder revisar los temas publicados, podrán entrevistarse con los profesores que los publican, y manifestar su interés por un trabajo específico.

c) *Estudiante con XX6908 inscrito:*

Son aquellos estudiantes que, considerando su inscripción académica actual, están cursando el ramo de Introducción al Trabajo de Título. Estos estudiantes tienen la posibilidad de hacer entrega de documentos en formato PDF para hitos correspondientes al ramo que están cursando, denominados “propuesta de trabajo de título” y “avance de trabajo de título”. De la misma forma, recibirán *feedback* sobre sus

entregas, por cuanto sean revisadas por un profesor designado por el coordinador de titulación, validado por el mismo coordinador si corresponde, tras cumplir los plazos de revisión correspondientes indicados por la Subdirección de Gestión Docente.

d) *Estudiante con XX6909 inscrito y en curso, y XX6908 aprobado:*

Son aquellos estudiantes que continúan con el proceso de titulación iniciado el semestre regular inmediatamente anterior. Al igual que en el punto c), a estos estudiantes se les muestran las nuevas fechas de entrega para el documento final de XX6909 Trabajo de Título, con la respectiva posibilidad de entrega, así como su desempeño y resultados de la etapa anterior. Recibirán la evaluación (aprobación, rechazo, entrega de objeciones o correcciones por parte de cada miembro de la comisión examinadora, así como una calificación numérica general) de su comisión examinadora, previa confirmación por parte del coordinador de titulación, tras cumplir los plazos de revisión correspondientes indicados por la Subdirección de Gestión Docente. Dicha evaluación dictará el estado del trabajo de título (aprobación del curso, pendiente de correcciones, reprobación simple o candidato a *Vía Rápida*), y el nuevo perfil del estudiante.

e) *Estudiante candidato a “Vía Rápida”⁴:*

Son aquellos estudiantes que no han cumplido con los requisitos de avance de XX6908 con anterioridad al semestre en curso, ya sea por haber reprobado, tener el acta pendiente, o no haber inscrito el mismo con anterioridad. Previa autorización del coordinador de titulación, podrá recibir la revisión adelantada de los documentos de propuesta y avance de trabajo de título, contemplado en el sistema y, de ser positiva su evaluación, se podrá hacer modificación de su inscripción académica por parte de las herramientas ya existentes en Ucampus. Tras esta modificación, las nuevas fechas de XX6909 correspondientes al semestre en curso quedarán disponibles al estudiante para hacer entrega del documento final.

f) *Estudiante con XX6909 aprobado:*

Se considerará en este perfil a todos los estudiantes que hayan completado su trabajo de título mediante la entrega del documento final (post correcciones) a su comisión examinadora, y ésta haya sido aprobada. Estos alumnos pasarán entonces a las siguientes fases del trámite administrativo de titulación, de manera de prepararse para la realización de su examen de titulación. La nota emanada de XX6909 servirá como referencia para la nota de examen, de acuerdo al sistema de calificación de cada departamento⁵.

⁴ *Vía Rápida* es el caso de borde en que un estudiante realiza la entrega de ambos documentos exigidos en XX6908 en un plazo acotado de tiempo, mucho menor a los estipulados en el semestre en curso, previa autorización del coordinador de titulación en cuestión, y con ello optar a inscribir XX6909 en paralelo.

⁵ De acuerdo a políticas de cada departamento, la relación de la nota de *examen de título* puede variar, estando compuesta de la nota del documento de XX6909 tanto como de la propia presentación del examen. De ser destacado el desempeño del estudiante, el examen de título puede llegar a dominar el 100% de la nota de *examen de título*.

- g) *Estudiante con XX6908-XX6909 reprobado definitivamente:*
Son aquellos estudiantes que, agotadas las instancias de corrección y apelación de trabajo de título en los cursos de titulación, así como la no aprobación de instancias de *Vía Rápida* por parte de su coordinador de titulación, verán el cierre del acta de ambos cursos de trabajo de título (XX6908 y XX6909, incluso de forma retroactiva) con nota R, así como la eliminación de su tema de memoria. Dichos estudiantes deberán reiniciar el proceso de titulación desde el inicio, incluyendo la búsqueda de un nuevo tema de memoria y profesor guía, pasando a tener el perfil de usuario b).
- h) *Profesor(a), egresado o funcionario inhabilitado para intervenir en el sistema:*
Al igual que un estudiante sin requisitos para tomar cursos de titulación, un profesor, egresado o funcionario que (por reglamento de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, o por decisión del coordinador de titulación del Departamento al que pertenece) no pueda ser integrante de comisiones examinadoras, podrá hacer uso de la herramienta como observador de temas, perfiles de profesores y trabajos realizados, con su capacidad tradicional de acceso a Ucampus, pero no podrá intervenir en los trabajos en curso, así como no podrá proponer temas de trabajo de título bajo su cargo.
- i) *Profesor(a) habilitado(a) para integrar comisiones:*
Estos profesores, además de las capacidades anteriores, son aquellos que tienen el nombramiento necesario por parte de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, según su *Reglamento de Estudios*, para pertenecer a comisiones examinadoras de trabajos de título. Por consiguiente, son candidatos a que el coordinador de titulación del Departamento al que pertenecen los considere para los roles de *Profesor Integrante* o *Profesor Coguía* de dichas comisiones examinadoras. Adicionalmente, se le podrán asignar a la comisión evaluadora de propuestas.
- j) *Profesor(a) habilitado(a) para guiar temas:*
A diferencia del rol anterior, este profesor tendrá los nombramientos necesarios por parte de la Escuela de Ingeniería y Ciencias para obtener el permiso de guiar trabajos de título. Estos profesores tendrán la opción de tomar bajo su tutela a estudiantes que ingresen a los cursos de titulación, así como la opción de publicar temas de memoria acordes al Departamento al que pertenecen y los planes de estudio que los mismos imparten, para que estudiantes puedan explorarlos y solicitarlos. En el caso de llegar a un acuerdo con dicho estudiante, se le asignará automáticamente el rol de profesor guía, siendo responsable de acompañar al alumno durante el desarrollo completo de su trabajo de título, y será incluido a la respectiva comisión examinadora con dicho rol.
- k) *Coordinador(a) de titulación:*
Se considera para cada Departamento, la figura de un coordinador de titulación, el cual se encarga de gestionar a nivel global el trabajo personal de cada uno de los estudiantes con ramos terminales inscritos en su unidad. Será su deber gestionar la entrega de documentos de cada estudiante con respecto a su trabajo de título, la asignación de un revisor o comisión examinadora, de acuerdo a cada caso, y la confirmación de evaluación realizada por dicho revisor o comisión. De la misma forma, es su responsabilidad la apertura y cierre de expediente, el ingreso de tema de memoria y

comisión examinadora y apertura y cierre de actas de los cursos de titulación para los estudiantes en estos procesos, en herramientas previamente existentes en Ucampus.

l) *Miembro de comisión evaluadora de propuestas:*

Este profesor integrará una comisión de expertos en las principales áreas de desarrollo de trabajos de título en el Departamento en cuestión, por cuanto se les considere experto en áreas de investigación o desarrollo recurrentes en trabajos de título. Dicha comisión se encargará de hacer una revisión exhaustiva de las propuestas de tema de memoria entregadas por los estudiantes, tanto en Introducción al Trabajo de Título como en *Vía Rápida*.

m) *Miembro de comisión examinadora de trabajo de título:*

Este profesor será parte de la comisión que recibirá el documento final del trabajo de título del estudiante en cuestión. Dicho profesor tendrá la responsabilidad de revisar el contenido de este documento y entregar una evaluación cualitativa del mismo, dando su aprobación, reprobación o solicitud de correcciones. De acuerdo a criterios definidos por cada Departamento y a su rol en la comisión en cuestión (profesor coguía o integrante), se le podrá solicitar además la calificación numérica (nota) del mismo⁶.

n) *Secretario(a) docente:*

Para efectos de la presente memoria, la figura de Secretaria Docente posee una extensión de los permisos del Coordinador de Titulación, por cuanto le asiste en sus responsabilidades de revisión y asignación de responsabilidades a profesores de cada Departamento.

o) *Subdirector(a) de Gestión Docente:*

Se adiciona a las tareas actuales de Gestión Docente a nivel de Facultad la capacidad y deber de definir las fechas de hitos globales para los distintos documentos de trabajo de título según nivel (XX6908 y XX6909), indicando como referencia las semanas de clase (numeradas del 1 al 15, más 3 semanas de exámenes) y día de la semana en cuestión. De esta forma, se toma en cuenta la modificación del calendario académico por motivos de fuerza mayor, dadas las funcionalidades actuales que presenta Ucampus en esa materia.

3.3 Arquitectura de la Solución

La arquitectura física consta de tres partes esenciales: Cliente, Servidor Web y Base de Datos. Para el servidor de la aplicación, proporcionado por el Centro de Tecnologías de la Información Ucampus, se necesitan los servicios de Apache para brindar acceso web a la plataforma. La base de datos se monta sobre el servicio de MySQL. La aplicación va a ser accedida por usuarios desde Internet, y está montada en los servidores de producción del CTI Ucampus,

⁶ El presente trabajo de título considera que la nota o calificación numérica por parte de todos los integrantes de la comisión examinadora es de suma relevancia, dejando disponible a ellos la posibilidad de ingresarla al sistema, junto con sus observaciones. Queda bajo criterio del coordinador de titulación la utilización de dichas notas para calcular la nota del documento final de trabajo de título.

junto con el resto del sistema Ucampus. El sistema se compone de un balanceador central y un firewall, el cual distribuye las consultas de acuerdo al flujo de usuarios a los servidores web 1, 2 y 3; el almacenamiento de datos y archivos descansa en bases de datos SQL y storage de archivos *Master* y *Slave*, en replicación automática.

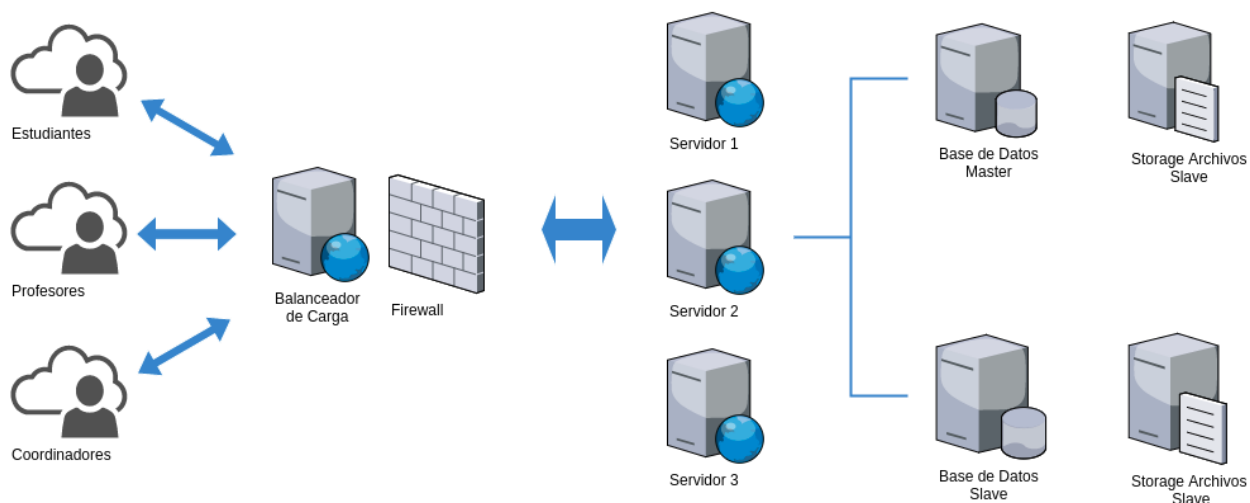


Figura 5: Arquitectura Física de Ucampus

Sobre la Arquitectura Lógica, se utilizará Modelo-Vista-Template, que es el entregado por la API de Ucampus. Se optó por este Framework por la experiencia anterior del Estudiante, tanto por el tiempo disponible para iniciar el proyecto (siendo la experiencia de Práctica Profesional una gran ayuda en la filosofía de Ucampus), así como su compatibilidad con aplicaciones existentes, información necesaria disponible y puesta en marcha blanca y producción. Según la arquitectura lógica, los componentes de template, controlador y modelo de datos descansan en réplicas en los servidores 1, 2 y 3.

En la siguiente sección se detallan los componentes de la solución propuesta, a través de la arquitectura lógica,

3.4. Componentes de la Solución

Por simplicidad, se detallarán a continuación los componentes de la solución planteada para los principales usuarios del sistema, unificando roles de estudiantes con inscripción actual de cursos como “estudiante”, profesores proponentes de memoria y miembros de comisiones evaluadoras y examinadoras como “profesor”, y coordinadores de titulación y secretarías docentes como “coordinador”.

Las imágenes a continuación contemplan una simplificación del mapa de navegación por *templates*, así como su relación con el *módulo controlador*, y la dependencia con su respectivo

modelo de datos. De la misma forma, se incluye (si corresponde), el llamado a una determinada API de Ucampus para datos adicionales relevantes.

3.4.1 Sistema de Entrega de Documentos

Para estudiantes, se requiere que el sistema entregue la visualización de los Hitos o fechas de entrega de los distintos documentos de trabajo de título, los cuales han sido previamente designados por la Subdirección de Gestión Docente al inicio de cada semestre.

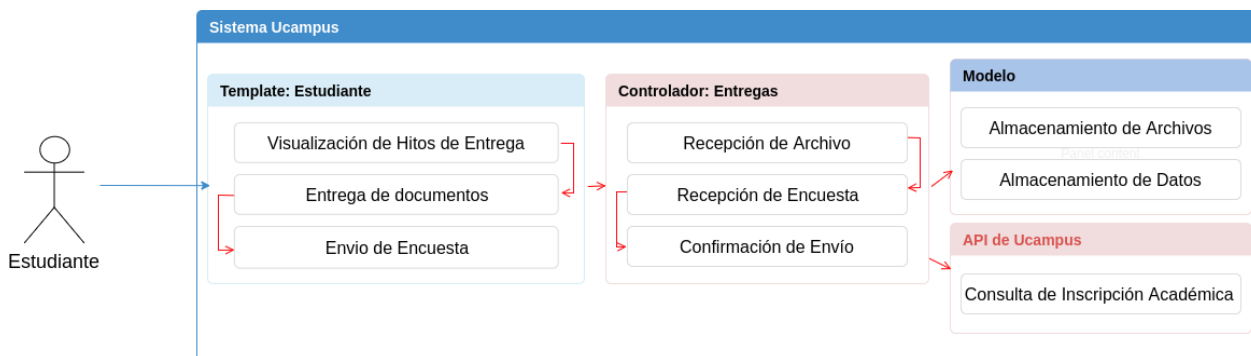


Figura 6: Relación entre estudiante y componentes de entrega de documentos.

Sobre esta relación, el estudiante tendrá la opción de revisar dichas fechas de entrega, así como hacer acceso a la visualización de un template de subida de archivos, el cual le solicitará, junto al documento en formato PDF correspondiente al hito en cuestión, la entrega del resumen ejecutivo del documento. Como acción adicional, se solicitará al estudiante que complete una encuesta referente a la relación establecida con los integrantes de su comisión examinadora: de forma obligatoria, se solicitará que detalle (bajo un formulario prediseñado y aprobado por Gestión Docente y el Departamento al que pertenece) la relación con su profesor guía. Adicionalmente, se consultará de forma optativa por la relación con el resto de integrantes de la comisión examinadora, si estuvieran determinados al momento de entregar, y si corresponde de acuerdo al sistema de trabajo que establezca el estudiante con dichos profesores.

Sobre la misma estructura, se define la relación del coordinador de titulación con respecto al sistema de entrega de documentos, cuando corresponde una asignación de revisor de documentos manual (instancias de XX6908 Introducción al Trabajo de Título):

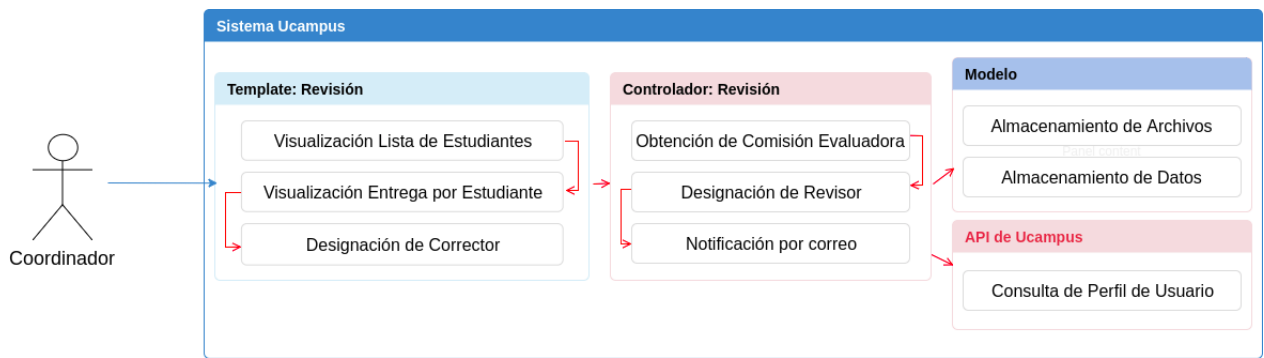


Figura 7: Relación entre coordinador de titulación y componentes de entrega de documentos

En la figura se muestra que el coordinador de titulación puede hacer revisión de la lista de estudiantes a la que le corresponde revisión de documentos de XX6908, a quienes debe asignar manualmente un miembro de la comisión evaluadora para que califique la entrega para un hito determinado. Si la comisión es inexistente (no tiene miembros), esta designación es automática, y la responsabilidad recae directamente en el coordinador de titulación, quien toma el rol de miembro de la comisión evaluadora. Dada esta definición, se muestra a continuación la interacción de un miembro de comisión evaluadora o examinadora, según sea el caso, con respecto a una determinada entrega de documento:

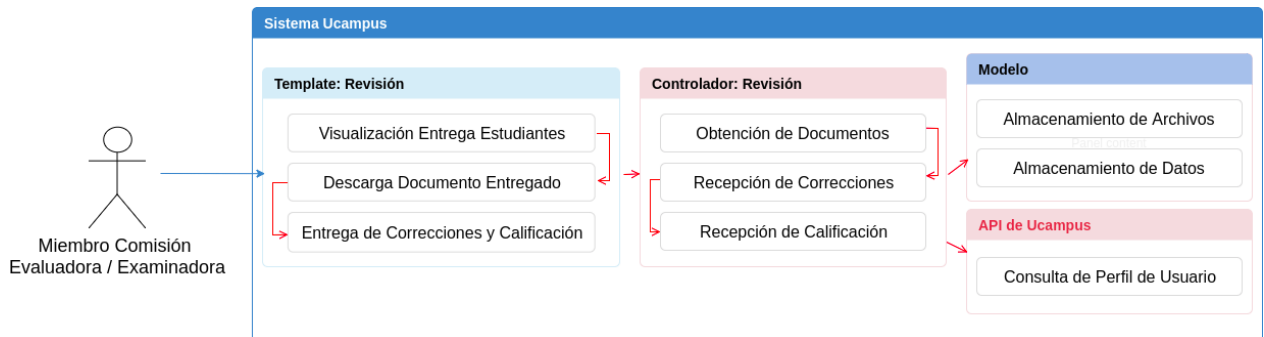


Figura 8: Relación de revisión por parte de miembro de comisión evaluadora o examinadora

Sobre esta componente se observa que el miembro de la comisión evaluadora o examinadora, según sea el caso, recibirá la notificación por correo electrónico de la disponibilidad de la entrega del estudiante, la cual podrá acceder en Ucampus, así como la opción de descargar el documento completo. Sobre esta descarga, podrá hacer modificaciones digitales (anotaciones y comentarios) con herramientas externas, y volver a subir el documento como parte de la corrección⁷. Junto a esto se le solicitará al profesor la calificación correspondiente (de acuerdo al hito, calificación numérica u opciones de aprobación, reprobación, y/o solicitud de

⁷ El sistema también permite que el profesor imprima el documento descargado, lo modifique físicamente, digitalice (scanner) e ingrese al sistema. Sin embargo, esto iría en contra de las *políticas verdes* impulsadas por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y su oficina de Sustentabilidad (y la política pública *Cero Papel* impulsada por el Gobierno de Chile) <http://ingenieria.uchile.cl/sustentabilidad>.

correcciones) o la posibilidad de declararse no competente en el área de desarrollo del trabajo de título (si corresponde a una propuesta o informe de avance), regresando el proceso a la bandeja del coordinador de titulación, quien deberá evaluar por su cuenta o realizar una nueva designación entre los integrantes de la comisión evaluadora, si corresponde.

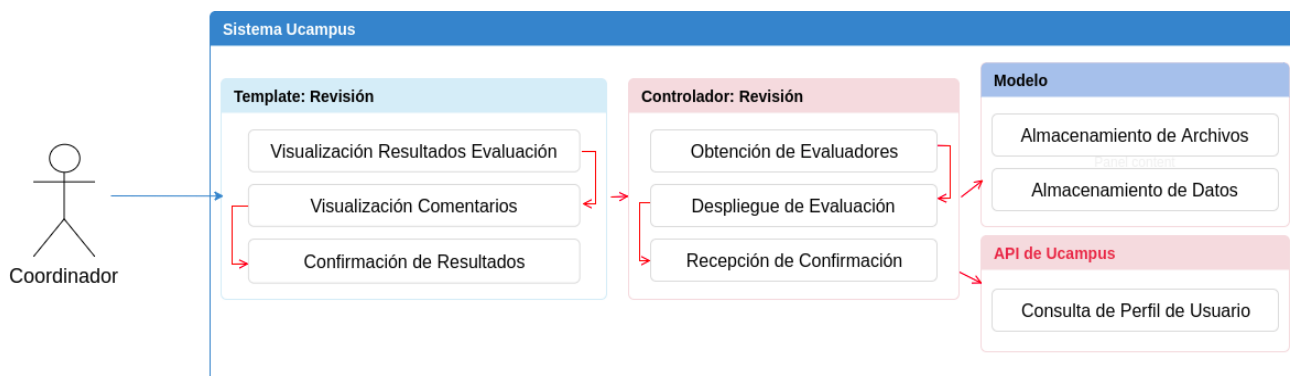


Figura 9: Relación entre coordinador de titulación y revisión de entrega por parte de comisiones

Finalmente, el proceso es validado por el coordinador de titulación, quien debe dar el visto bueno a la calificación del revisor (o comisión examinadora), y devolver los resultados digitales al estudiante en cuestión, cumpliendo los plazos establecidos por la Subdirección de Gestión Docente. Si corresponde, estos resultados obligarán al estudiante a la reiteración de entrega de documentos, por correcciones a la etapa actual, o por el paso a una etapa siguiente.

3.4.2 Sistema de Publicación de Temas

Para estudiantes, se requiere que el sistema entregue la visualización de temas de memoria disponibles, publicados por los distintos profesores habilitados en el sistema. De esta forma, poder consultarles sobre su disponibilidad y detalles de estos trabajos de manera externa al sistema.

Para profesores, se requiere que el sistema permita completar un formulario común de información para un tema de trabajo de título que maneje el académico. Se debe permitir tanto su publicación en el sistema, como su asignación (inmediata o posterior) a un estudiante en particular, confirmando previamente que dicho estudiante cumple los requisitos para iniciar un proceso de titulación en el semestre actual (previo al primer hito de XX6908), o en el semestre inmediatamente siguiente. Al igual que un estudiante, el coordinador de titulación podrá hacer revisión de los temas disponibles en el sistema y realizar consultas al profesor que los haya publicado, en caso de haber discrepancias de criterios o alguna otra inquietud, previo a que sea asignado a un estudiante en particular.

3.4.3 Sistema de Control y Perfil de Profesores

Siguiendo las indicaciones expuestas en el Reglamento de Estudios que rige desde 2007, los profesores con nombramiento de la FCFM son aptos para pertenecer a comisiones examinadoras. Ello incluye a profesores titulares, asociados y part-time. Se permite también la designación de *expertos externos*, profesionales de la ingeniería que puedan prestar su experiencia en la industria en el acompañamiento de estudiantes en sus procesos de titulación. Estas designaciones quedan fuera del sistema propuesto, pues deben cumplir ciertos protocolos de aceptación que no se atienden por el software propuesto (como la aprobación de Decanato).

Sin embargo, sí se atiende en este proceso que estos profesores tengan niveles de permisos que le permitan proponer temas de memoria, así como la visualización de dichos profesores y sus comisiones asociadas en una vista general del sistema. Se observa que depende del coordinador la designación de áreas de investigación y el manejo de los permisos de los profesores, pero su designación se realiza de forma externa. De la misma forma, se le puede comunicar a los profesores que se han agregado nuevas áreas de investigación seleccionables para su perfil, que puedan representar mejor el trabajo que realizan dentro del Departamento al que pertenecen. Finalmente, estos permisos dictan que profesores puedan, posteriormente, colaborar en la evaluación de propuestas de memoria, así como la publicación de temas y participación en comisiones examinadoras.

Por otra parte, el control del perfil de cada profesor descansa en el mismo, siendo responsable de definir sus datos más importantes. La definición del área de investigación y detalles de su perfil como profesor guía de trabajos de título se pueden ingresar en el sistema, quedando visibles para todos los participantes del módulo, si pertenecen al mismo Departamento.

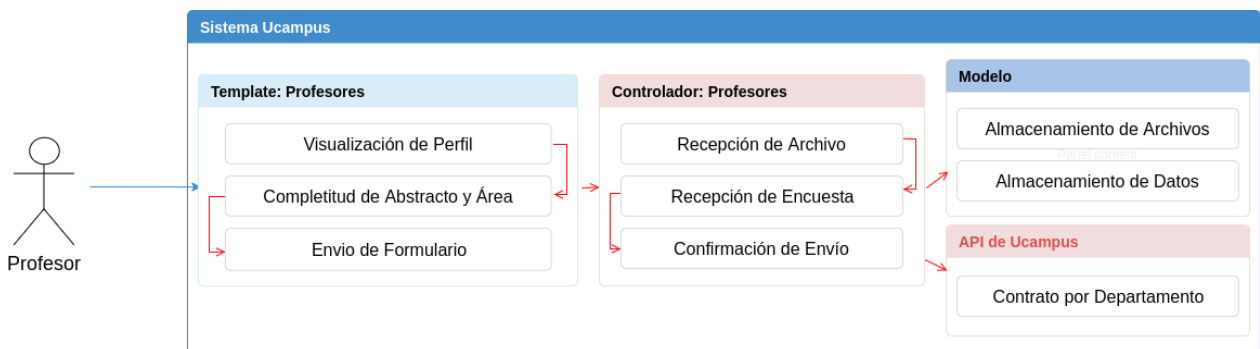


Figura 10: Rol de profesor frente a su perfil

Finalmente, la información del perfil de cada profesor queda disponible para que el estudiante en búsqueda de profesor guía lo revise, adjuntando la información proporcionada tanto por el profesor como por el cálculo de estadísticas del sistema.

3.4.3 Sistema de Designación de Hitos de Entrega

Es responsabilidad de la Subdirección de Gestión Docente la publicación de las fechas definitivas para Hitos de entrega de trabajos de título, tanto para los cursos XX6908 como XX6909. Por esto, se consideró que dicha entidad gestione dichas fechas mediante el sistema propuesto.

Dado el carácter de las fechas involucradas, se detectó que las mismas tienen relación con la estructura actual del calendario académico por semanas de clases, repitiéndose este formato en los últimos años; asimismo, se detectó que estas fechas eran variables, por cuanto sucedieran eventos extraprogramáticos de envergadura en el desarrollo del semestre (desastre natural, paros, otros eventos de fuerza mayor). Sobre esta información, se diseñó un formulario con información parcialmente completada, mediante el cual la Subdirección de Gestión Docente pueda publicar las fechas requeridas por el proceso de titulación para llevarse a cabo.

3.5 Modelo de Datos

El proceso de titulación está muy ligado a la inscripción de cursos XX6908 y XX76909 por parte del estudiante, por lo que buena parte de la información manejada en el sistema pasa por registrar dichos cursos y su información asociada. Por lo mismo, hay información que se obtiene naturalmente a través de APIs de Ucampus, como lo son inscripciones académicas, datos personales de cada usuario, historial académico, contratos, y expedientes de titulación anteriores.

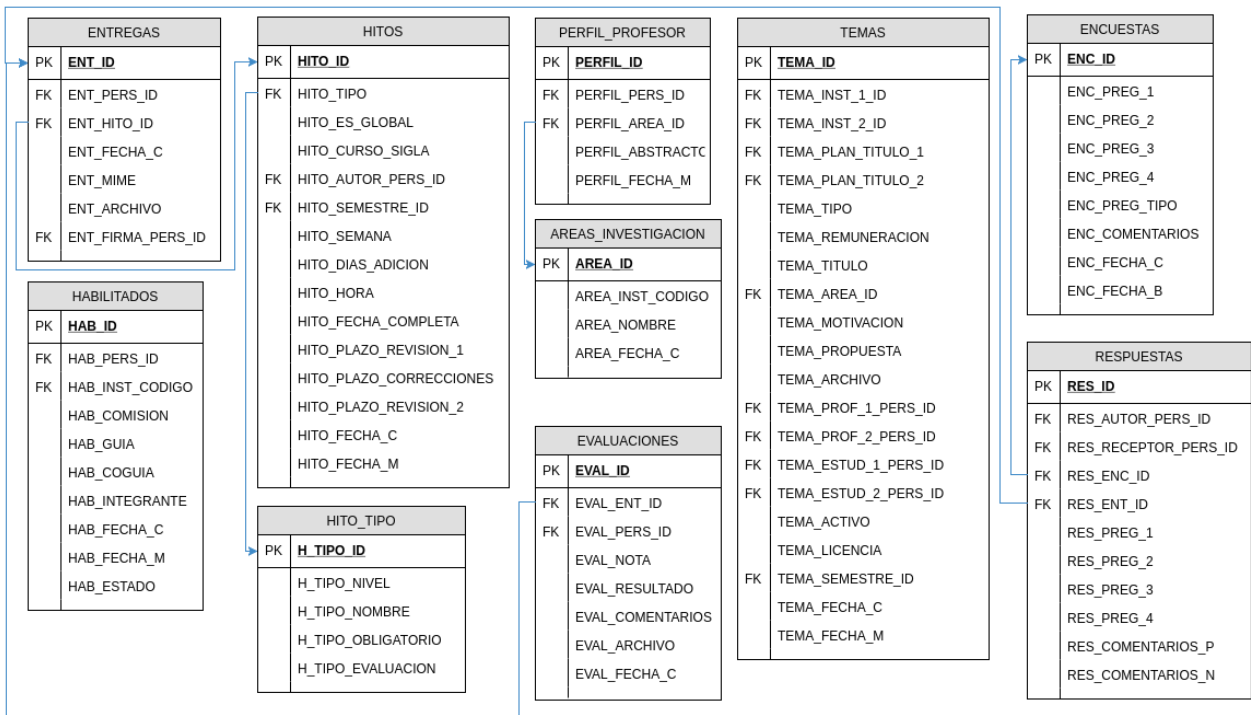


Figura 11: Modelo de datos de Memorias y Trabajos de Título

Se nota en las tablas la presencia de campos del tipo *nombretabla_PERS_ID*, los cuales se refieren al RUN de la persona que interviene en esa tabla; de igual forma, los campos *nombretabla_actor_PERS_ID* consideran los RUN de personas que se verían afectadas por la información vertida en dicha tabla.

Se considera llave foránea en todos los casos puesto que, a través de la AP de *Personas* en Ucampus, se obtienen los datos personales de dichos usuarios, así como se realiza el uso de APIs adicionales que requieren este dato como variable. De la misma forma, *nombretabla_INST_CODIGO* denota la codificación de Ucampus para las Instituciones de la Universidad de Chile, en particular, los Departamentos de la FCFM, y su relación con la información almacenada en dicha celda.

Se destacan las siguientes tablas:

- *HABILITADOS*: Contiene la información referente a los profesores que utilizarán la plataforma, de acuerdo con los permisos que otorgue el coordinador de titulación para el departamento en cuestión. Se considera que un profesor podría participar de más de un departamento, siendo capaz de participar en trabajos de título en ambos, con responsabilidades distintas.
- *TEMAS*: Contiene la información primordial para dar forma a un próximo trabajo de título. Maneja los datos ingresados por el profesor habilitado para guiar trabajos de título, y se le adiciona la información del estudiante al que se le haya asignado. Se hace referencia en esta tabla a datos adicionales (*Institución_2*, *Plan_Titulo_2*, *Estudiante_2* y *Profesor_2*), para dar cabida, más adelante, a publicación de temas considerados *interdisciplinarios* y a trabajos de *doble titulación*. Se relaciona directamente con *AREAS_INVESTIGACION*, como una forma de orientar a los estudiantes que busquen temas de trabajo de título, pues el Área de Investigación principal de un profesor podría ser distinta a la de los trabajos que busque guiar, de acuerdo a su experiencia.
- *HITOS*: La tabla de hitos recibe la información correspondiente a las fechas de entrega por semestre, semana y día, y por curso de titulación. Esta información se cruza con las APIs existentes para inscripción académica, semestres y semanas, así como la tabla de *HITO_TIPO*, para ser desplegada al usuario. Se espera que esta tabla sea intervenida por la Subdirección de Gestión Docente, pero también contempla su modificación futura para que departamentos, de forma individual y a través de sus coordinadores docentes, ingresen fechas adicionales de entrega.
- *ENTREGAS*: Esta tabla define la recepción de documentos para las distintas etapas o Hitos por los que pasa el estudiante de titulación. Contempla su relación con la tabla de *HITOS*, así como su información esencial para definir un documento entregado. Además, de esta tabla dependen las *RESPUESTAS* a *ENCUESTAS* de estudiantes sobre los miembros de su comisión examinadora, si están ingresados al sistema de Títulos y Grados disponible en Ucampus. También dependen de esta tabla las *EVALUACIONES* que realicen. Se decidió que las encuestas residen en una tabla

independiente por la opción de actualizar, mejorar y reemplazar el tipo de preguntas que se realicen a los estudiantes.

- *PERFIL_PROFESOR*: Finalmente, los datos de los profesores se guardan en esta tabla, siendo de utilidad para que un estudiante coteje la información vertida por el profesor con su experiencia de trabajos de título anteriores, calculado a través de las APIs de Ucampus. Se relaciona directamente con *AREAS_INVESTIGACION*, por ser uno de los campos requeridos por el perfil.

Contemplados los componentes clave definidos en el desarrollo de la aplicación propuesta, así como las características de la plataforma, se inició la creación del mismo. Con la colaboración de ADI, se crearon las vistas principales del sistema, así como el cálculo de los datos relevante para cada una de ellas.

4. Implementación de la Solución

En esta sección se abordará la implementación de cada uno de los ejes definidos para el desarrollo del módulo en Ucampus: 1) Publicación y revisión de temas de memoria, 2) entrega de cada uno de los documentos de hitos de memoria, 3) asignación de revisión y entrega de correcciones, 4) habilitación de permisos para profesores y 5) revisión de perfil de los mismos.

Considerando que Ucampus consiste de una plataforma que reúne distintos servicios, el módulo de Memorias y Trabajos de Título también debe incorporarse como tal. De esta forma, al entrar al sistema, los usuarios de la FCFM podrán ver un nuevo servicio dentro del menú desplegable FCFM en la barra lateral de Ucampus.



Figura 12: Nuevo servicio de Memorias y Trabajos de Título en Ucampus, en ambiente de desarrollo

Al ingresar al sistema, los usuarios pueden observar primeramente un menú en la parte superior de la pantalla, el cual identifica los submódulos del sistema. Se identifican las pestañas de Estudiantes, Temas, Profesores, Coordinación y Configuración (la cual sólo está disponible para coordinadores). De acuerdo al perfil de usuario que acceda a la plataforma es cómo se comportan las interfaces de cada uno de estos submódulos, así como el que se activará al ingresar desde el menú lateral de Ucampus.

Memorias y Trabajos de Título FCFM » Profesores » Perfil Profesor

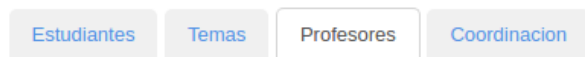


Figura 13: Menú de interfaces de usuario en el módulo de Memorias y Trabajos de Título

4.1 Estudiantes en cursos de Titulación

Para el control del avance de los estudiantes, los usuarios habilitados para ver perfiles (sean profesores evaluadores y coordinador), así como el alumno con su propio perfil, tendrán la siguiente vista habilitada:

Nombre	Expediente	Tema	Propuesta	Avance E	Entrega F	Comisión
CC6908-1 2017/1 Introducción al Trabajo de Título: Cecilia Bastarrica P.						
1 Álvarez Maldonado, Ismael Alejandro [✉] 17699203-4	✓	✓		•	•	Incompleta
2 Ardila García, Felipe Ignacio [✉] 17626915-9	✓	✓		•	•	Incompleta
3 Delgado Vega, Nicolás Sebastián [✉] 18271263-7	✓	✓		•	•	Incompleta
4 Echaverría Carrasco, Ednar Alejandro [✉] 18626393-6	✓	✓		•	•	Incompleta
5 Eguieda Bugueño, Sebastián Esteban [✉] 17252110-K	✓	✓		•	•	Incompleta
6 Espinoza Resales, Felipe Alejandro [✉] 18765832-2	✓	✓		•	•	Incompleta
7 Fraser Carranza, Cristián Andrés [✉] 18020282-K	✓	✓		•	•	Incompleta
8 Hernández Gómez, Sebastián Rodrigo [✉] 17961993-8	✓	✓		•	•	Incompleta
9 Isbej Carrasco, Patricio Andrés [✉] 18019212-3	✓	✓		•	•	Incompleta
10 Jerez Garces, Americo Elias [✉] 18120358-7	✓	✓		•	•	Incompleta
11 Kauffmann Figueroa, Elisa Paz [✉] 18025552-4	✓	✓		•	•	Incompleta
12 Liberman Salazar, Javier Ignacio [✉] 18165320-5	✓	✓		•	•	Incompleta
13 Martínez Graber, Nicole Luna [✉] 20536948-1	✓	✓		•	•	Incompleta
14 Meneses Cortés, Matias Ignacio [✉] 18466247-7	✓	✓		•	•	Incompleta

Figura 14: Lista de estudiantes para coordinador

Sobre la interfaz 14, según el coordinador de titulación, se despliegan los estudiantes que tengan inscritos cursos de titulación del departamento en cuestión, con una lista desplegable con los semestres disponibles para revisión, en curso y anteriores, agrupados por sección. En

ella se observan los datos rápidos necesarios para el proceso de titulación, como lo son el perfil del estudiante, la apertura del expediente académico y selección de tema de memoria, así como los hitos para los cuales se debe entregar documentos. Finalmente, en el costado derecho se presenta un enlace rápido a *Títulos y Grados* para la designación de la comisión examinadora del estudiante en cuestión.

Cabe destacar que los estudiantes no tienen acceso a esta vista, puesto que exhibe datos privados de sus compañeros de carrera. Para profesores miembros de la comisión evaluadora aparecerán solo los estudiantes que se le hayan asignado para revisión de propuestas o avances, así como para profesores miembros de comisiones examinadoras. Para la Subdirección de Gestión Docente, en cambio, esta vista mostrará el estado de todos los estudiantes de la FCFM que estén realizando trabajos de título en el sistema, agrupados por departamento y curso.

4.2. Perfil Estudiante

Desde la vista anterior podremos acceder al perfil de un estudiante en particular, para ver mayores detalles de su proceso de titulación.

The screenshot shows the 'Memorias y Trabajos de Título FCFM' web application. The user is logged in as 'Maria Bastarrica Piñeyro'. The page title is 'Memorias y Trabajos de Título FCFM - Estudiantes'. A search bar contains the ID '17115692'. The profile for 'Cristian Ignacio Andrade Muñoz' (ID: 17115692-0) is displayed. The profile includes the following information:

- Programa de Titulación: 059 Ingeniería Civil en Computación
- Correo: cr.andrade.m@gmail.com
- Expediente: Ver
- Tema de Memoria: Sistema Colaborativo de Gestión de Trabajos de Memoria
- Fecha Inicio: 2016-08-29
- Comisión:
 - Sergio Ochoa D. (Profesor Guía)
 - Macarena Guzmán (Profesor Copala)
 - Jeremy Barbay (Profesor Integrante)
 - Barbara Poblete L. (Profesor Integrante)

Below the profile, there is a section for 'Trabajo Activo' and 'Pasos Anteriores'. The current work item is 'CC6909 - Trabajo de Título'. A table of milestones (Hitos) is shown:

Hitos	Plazo Final	Hora Entrega	Documento	Estado
Informe Final	Lunes 10/07/2017 (Semana Examen 2)	23:59	Revisar	Por calcular
<ul style="list-style-type: none"> Plazo para revisión Informe Final: 21 días Plazo para entregar correcciones Informe Final: 28 días Plazo para revisión correcciones Informe Final: 28 días 				

Figura 15: Perfil de estudiante

Sobre la figura 15 podemos revisar el detalle de información de un estudiante en particular, con un buscador en la parte superior para el rápido acceso a otros perfiles. Se observa aquí el plan o carrera al que aspira el alumno en particular, su correo electrónico para un contacto rápido, enlaces a su expediente en *Títulos y Grados* y a su tema de memoria, así como la lista de

integrantes de su comisión examinadora (y un enlace para editarla). Finalmente, se denotan dos pestañas en la parte inferior, que muestran los hitos que le corresponden al estudiante de acuerdo a su inscripción académica actual y anterior, denotando el nombre del hito en particular, los plazos de entrega y de revisión, y un enlace que varía de acuerdo al estado de la misma (que se observa al costado derecho).

Si es un estudiante el que accede a esta vista, sólo podrá ver su propio perfil, y los enlaces de hitos lo llevarán a la realización de la entrega en cuestión, o a los resultados de su evaluación si se encuentra disponible. Si la vista es accedida por un profesor al que le corresponda revisar una entrega de documentos del estudiante en cuestión, los enlaces de los hitos lo llevarán a la vista de revisión de documentos, según corresponda. Si esta vista es accedida por la Subdirección de Gestión Docente, sólo verá el estado de la entrega, y podrá acceder a las evaluaciones una vez estén disponibles.

4.3. Entrega y Correcciones de Hitos

Los hitos de cada semestre serán consultables desde el sistema propuesto, a través de una vista común para todos los actores involucrados. La Subdirección de Gestión Docente contará además con un formulario mediante el cual podrá confirmar las fechas semestre a semestre.

The screenshot displays the 'Memorias y Trabajos de Título FCFM' system interface. The top navigation bar includes the 'campus' logo and user information for 'M. José Contreras Á.'. The left sidebar contains various menu items under 'Ambiente Desarrollo (A)' and 'Servicios Generales FCFM'. The main content area is titled 'Memorias y Trabajos de Título FCFM' and includes a dropdown menu for 'Otoño 2017'. Below this, there are tabs for 'Corrección Alumnos' and 'Fechas'. The main content is organized into two sections: 'CC - Departamento de Ciencias de la Computación' and 'CI - Departamento de Ingeniería Civil'. Each section contains a table of milestones with columns for 'Entrega', 'Fecha', and 'Hora'.

Entrega	Fecha	Hora
CC6908 - Introducción al Trabajo de Título		
Propuesta Trabajo de Título	Semana 5, Lunes	23:59
<ul style="list-style-type: none"> Plazo para revisión Propuesta Trabajo de Título: 3 días Plazo para entregar correcciones Propuesta Trabajo de Título: 7 días Plazo para revisión correcciones Propuesta Trabajo de Título: 3 días 		
Informe de Avance	Semana 15, Jueves	23:59
<ul style="list-style-type: none"> Plazo para revisión Informe de Avance: 21 días 		
CC6909 - Trabajo de Título		
Informe Final	Semana Examen 2, Lunes	23:59
<ul style="list-style-type: none"> Plazo para revisión Informe Final: 21 días Plazo para entregar correcciones Informe Final: 28 días Plazo para revisión correcciones Informe Final: 28 días 		
CI - Departamento de Ingeniería Civil		
Entrega	Fecha	Hora
CI6908 - Introducción al Trabajo de Título		
Propuesta Trabajo de Título	Semana 5, Lunes	23:59
Informe de Avance	Semana 15, Jueves	23:59
CI6909 - Trabajo de Título		
Informe Final	Semana Examen 2, Lunes	23:59
CI6910 - Trabajo de Memoria de Título		
Informe Final	Semana Examen 2, Lunes	23:59

Figura 16: Vista de hitos de entrega para Departamentos en el sistema para el semestre seleccionado, según Subdirección de Gestión Docente

Sobre las entregas, el estudiante tendrá acceso a una pantalla muy parecida a la vista actual de entrega de tareas en U-Cursos, donde se despliegan la fecha y hora esperada de entrega, la

fecha y hora actual, información sobre el hito a cumplir y el curso al que corresponde, así como la solicitud del archivo a entregar, su resumen ejecutivo, y la licencia bajo la cual se almacenará el archivo. En la parte inferior, se observa la encuesta a los revisores, con preguntas de referencia que deben ser corroboradas por Gestión Docente (en el caso de la entrega en cuestión, el documento final de trabajo de título se evaluará a cada miembro de la comisión examinadora; de no estar completa, se evaluará a los miembros designados). En la parte inferior de la encuesta aparecerá el botón para enviar el formulario, tras lo cual se validará el contenido y completitud del mismo.

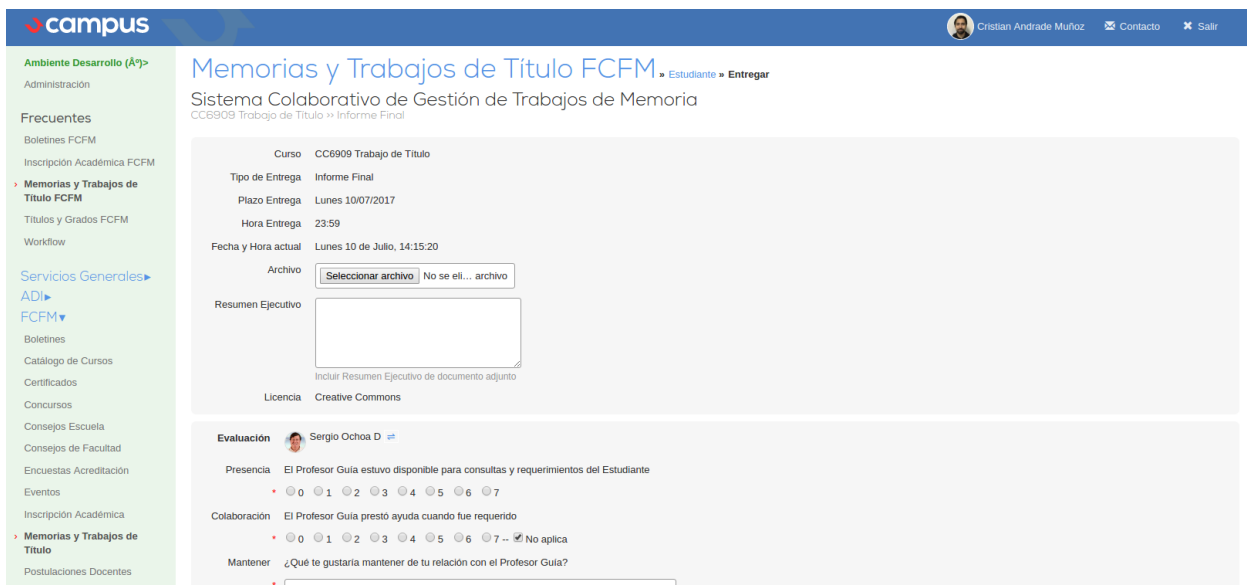


Figura 17: Entrega de documentos según hito, para un estudiante cursando CC6909

Para el profesor coordinador, tras la recepción del documento, se desplegará la vista de revisión del documento, con la opción de descargarlo para lectura y modificación. Sobre esta descarga, se podrá volver a subir el documento con modificaciones al sistema, si se requiere, junto con la evaluación que corresponda y comentarios optativos.

Figura 18: Vista de revisión para profesor integrante de comisión examinadora, para estudiante cursando XX6909

Si la entrega por parte del estudiante es satisfactoria, se puede aprobar la misma, quedando pendiente el cálculo final por parte del coordinador de titulación, esperando recibir las notas de toda la comisión. Si es insatisfactoria, se podrá reprobado o solicitar correcciones, las cuales podrán ser reenviadas por el estudiante y repetir las acciones descritas anteriormente.

El coordinador de titulación podrá, tras la entrega de todas las evaluaciones, recopilarlas en el sistema y hacer el cálculo de la nota final del documento, de acuerdo con las opciones presentadas en pantalla: conservar la nota del profesor guía, combinar las notas del profesor guía y coguía, o promediar las notas entregadas por todos los miembros de la comisión, así como la aprobación, reprobación o solicitud de correcciones al estudiante (figura 19). Tras esto la nota, comentarios y correcciones quedarán disponibles para que el alumno revise y tome acciones, si corresponde.

Memorias y Trabajos de Título FCFM | Mantenedor Alumnos | Revisar

Sistema Colaborativo de Gestión de Trabajos de Memoria

Curso: CC6909 Trabajo de Título

Tipo de Entrega: Informe Final

Estudiante: Andrade Muñoz, Cristian Ignacio

Plazo Entrega: Lunes 10/07/2017, 23:59 hrs.

Entregas: Informe Final.pdf (Lunes 10/07/2017, 23:59 hrs.)

Resumen Ejecutivo: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam blandit magna at augue malesuada cursus. Cras faucibus lectus quis dignissim auctor. Fusce efficitur eget magna eget suscipit. Proin laoreet consequat libero. Morbi a euismod massa. Fusce a accumsan nulla, et euismod nunc. Mauris eros nibh, efficitur quis elit vitae, imperdiet volutpat eros. Nulla ut ligula gravida, porta elit iaculis, auctor mi. Vivamus faucibus tempus at, bibendum consectetur ante.

Licencia: Creative Commons

Calificación

Profesor	Nombre	Evaluación	Nota	Comentarios	Archivo Asociado
Profesor Guía	Sergio Ochoa D	Aprobado	6.5	Muy buen trabajo	Escaneo_1.pdf
Profesor Coguia	Macarena Guzmán	Aprobado	6.5	Muy buen trabajo	Escaneo_1.pdf
Profesor Integrante	Jeremy Barbay	Aprobado	6.5	Muy buen trabajo	Escaneo_1.pdf
Profesor Integrante	Bárbara Poblete L.	Aprobado	6.5	Muy buen trabajo	Escaneo_1.pdf

Evaluación

Aprobado
 Reprobado
 Solicitar Correcciones a Estudiante

Nota
 Sólo nota Guía
 Promedio Guía y Coguia
 Promedio Comisión

Nota calculada: 6.5

Figura 19: Vista de revisión para coordinador de titulación, para estudiante cursando XX6909

De ser una entrega de XX6909, la vista de revisión será la mostrada en la figura 18; de ser una entrega de XX6908, la vista será la figura 20, previa designación del coordinador. En este caso, la revisión se reducirá a una nota cualitativa, con igual posibilidad de agregar correcciones.

Memorias y Trabajos de Título FCFM | Mantenedor Alumnos | Revisar

Sistema Colaborativo de Gestión de Trabajos de Memoria

Curso: CC6908 Introducción al Trabajo de Título

Tipo de Entrega: Informe de Avance

Estudiante: Andrade Muñoz, Cristian Ignacio

Plazo Entrega: Jueves 29/06/2017, 23:59 hrs.

Entregas: Informe de Avance.pdf (Jueves 29/06/2017, 23:59 hrs.)

Resumen Ejecutivo: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam blandit magna at augue malesuada cursus. Cras faucibus lectus quis dignissim auctor. Fusce efficitur eget magna eget suscipit. Proin laoreet consequat libero. Morbi a euismod massa. Fusce a accumsan nulla, et euismod nunc. Mauris eros nibh, efficitur quis elit vitae, imperdiet volutpat eros. Nulla ut ligula gravida, porta elit iaculis, auctor mi. Vivamus faucibus tempus at, bibendum consectetur ante.

Licencia: Creative Commons

Coordinador: María Cecilia Bastarrica Piñeyro

Comentario de Asignación: Favor corregir antes de 2017/06/30

Evaluación:
 Pendiente
 Aprobado
 Reprobado
 Solicitar Reasignación de Revisor

Comentarios: [Formulario de texto]

Archivo Editado: [Botón: Seleccionar archivo] No se eli... archivo (Tamaño máximo 250M)

Figura 20: Revisión de entregas para un profesor designado, para estudiante cursando XX6908

Para la designación por parte del coordinador de titulación descrita anteriormente, éste contará con la opción de elegir al profesor a cargo de la evaluación desde una lista desplegable, pudiendo entregarle comentarios instructivos para realizar la evaluación; de la misma forma, podrá tomar la evaluación directamente en sus manos, designándose a sí mismo.

Figura 21: Designación de profesor revisor por parte de coordinador de titulación para entregas de estudiante cursando XX6908

Finalmente, tras la evaluación realizada y entregada por el revisor, el coordinador tendrá el deber de supervisar dicha calificación y confirmarla, o reasignar la revisión a otro profesor.

Figura 22: Supervisión de calificación por parte de coordinador de titulación, para entregas de estudiante cursando XX6908

4.4. Profesores Habilitados

Para todos los involucrados en el sistema, existe la vista de profesores habilitados, la cual lista a dichos usuarios por el área de investigación que hayan seleccionado en su perfil. Sobre esta tabla se ingresan datos relevantes a estas personas, como lo son el enlace a su perfil y el resumen de la evaluación que hayan recibido (en la imagen se detalla que aún no existe información suficiente para las mismas); junto a ello, se detalla si los profesores en cuestión han completado o no su perfil, la cantidad de temas de memoria disponibles publicados por ellos, así como su participación en la comisión evaluadora de propuestas, y la pertenencia a comisiones examinadoras según el cargo de guía, coguía e integrante, de acuerdo al semestre seleccionado en la parte superior.

ID	Nombre	Evaluación (últimos 2 años)	Perfil Completado	Temas Disponibles	Comisión Evaluadora	Profesor Guía	Profesor Coguía	Profesor Integrante
Ingeniería de Software								
1	Agustín Antonio Villena Moya # 9687797-K	Sin evaluación	<input checked="" type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	1	0	1
9	Jocelyn Paola Simmonds Wagemann # 19976043-9	Sin evaluación	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	6	4	1
11	María Cecilia Bastarrica Piñeyro # 14555388-1	Sin evaluación	<input type="checkbox"/>	0	<input checked="" type="checkbox"/>	7	2	3
Sin Definir								
2	Aidan Hogan # 24492054-9	Sin evaluación	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	3	5	1
3	Alejandro Hevia Angulo # 9453175-9	Sin evaluación	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	7	2	2
4	Alexandre Henri Bergel # 23228142-1	Sin evaluación	<input type="checkbox"/>	0	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	7
5	Barbara Jeannette Poblete Labra # 9587752-4	Sin evaluación	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	1	0	6
6	Benjamin Eugenio Bustos Cárdenas # 13271569-6	Sin evaluación	<input type="checkbox"/>	0	<input checked="" type="checkbox"/>	7	2	5
7	Eric Pierre Tanter # 14744633-0	Sin evaluación	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	1	1	5
8	Jeremy Felix Barbay # 22719533-9	Sin evaluación	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	1	0	4
12	Nancy Viola Hitschfeld Kahler # 8108326-6	Sin evaluación	<input type="checkbox"/>	0	<input checked="" type="checkbox"/>	10	3	5
Ingeniería de Datos, Información y Conocimiento								
13	José Adrían Pérez Rojas #	Sin evaluación	<input checked="" type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	1	2	7

Figura 23: Lista de profesores habilitados en el sistema, vista coordinador

Sobre esta vista existe un submenú, el cual sólo será visible al coordinador, y que llevará a la asignación de permisos para dichos profesores. Dicha vista detalla las credenciales para pertenecer a la comisión evaluadora de propuestas del departamento en cuestión, así como la habilitación para realizar labores de profesor guía (y publicar temas de memoria), coguía e integrante. Como dato adicional, se calcula referencialmente la fecha de la última comisión en la que ha participado la persona, y la opción de eliminarlo de la lista de profesores de titulación del departamento.

Al final de la lista, se podrá observar el formulario para agregar nuevas personas al sistema, y designar sus permisos, siempre y cuando hayan recibido un nombramiento en la FCFM.

ID	Nombre	Comisión Evaluadora	Profesor Guía	Prof. Coguiá	Prof. Integrante	Última Comisión	Opciones
Ciencia e Ingeniería Computacional							
1	Nelson Antranig Baloián Tataryan [✉] 6941197-5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Primavera 2015	Eliminar*
10	Sergio Fabián Ochoa [✉] 14650629-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Otoño 2017	Eliminar*
Sin Definir							
2	Nancy Viola Hirschfeld Kahler [✉] 8108226-6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Otoño 2016	Eliminar*
3	Alejandro Hevia Angulo [✉] 8455175-9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Otoño 2017	Eliminar*
5	Bárbara Jeannette Poblete Labra [✉] 7587752-4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Otoño 2017	Eliminar*
7	Benjamin Eugenio Bustos Cárdenas [✉] 13271569-6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Otoño 2016	Eliminar*
11	Éric Pierre Tarter [✉] 14744833-0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Primavera 2016	Eliminar*
13	Jeremy Felix Barbay [✉] 22719533-9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Primavera 2015	Eliminar*
14	Alexandre Henri Bergel [✉] 23228142-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Otoño 2017	Eliminar*
15	Aidan Hogan [✉] 24482054-9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Primavera 2015	Eliminar*
Ingeniería de Software							
4	Agustín Antonio Villena Moya [✉] 8697797-K	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Otoño 2017	Eliminar*
6	Jocelyn Paola Simmonds Wagemann [✉] 10976043-9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Primavera 2016	Eliminar*
9	Maria Cecilia Bastarrica Piñeyro [✉] 14555388-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Otoño 2016	Eliminar*
12	Milenko Mirko Tomic Carrillo [✉] 18279168-7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Primavera 2016	Eliminado

Figura 24: Asignación de permisos de profesores, vista de coordinador

Agregar Nuevo Profesor

Persona

Permisos

Comisión Evaluadora Sí No

Guía Sí No

Coguiá Sí No

Integrante Sí No

[Agregar](#)

Figura 25: Asignación de nuevos profesores, vista de coordinador

Finalmente, para alimentar la clasificación de profesores en áreas de investigación, el coordinador de titulación cuenta con un formulario en que puede agregar nuevos tópicos. Asimismo, puede ver la carga de las áreas previamente asignadas, según cuántos profesores las hayan designado como su área de investigación principal.



Figura 26: Asignación de nuevas áreas de investigación, vista de coordinador

4.5. Perfil Profesor

Para que los estudiantes puedan realizar una correcta elección de su profesor guía, se dispone en el sistema de la vista de perfil de profesor, accesible por todos los usuarios, bajo la cual se pueden obtener detalles básicos del académico (como el Departamento al que pertenece, un enlace a sus datos de contacto), así como la información que haya dispuesto para este fin (Área de Investigación y Abstracto son campos editables por el profesor).

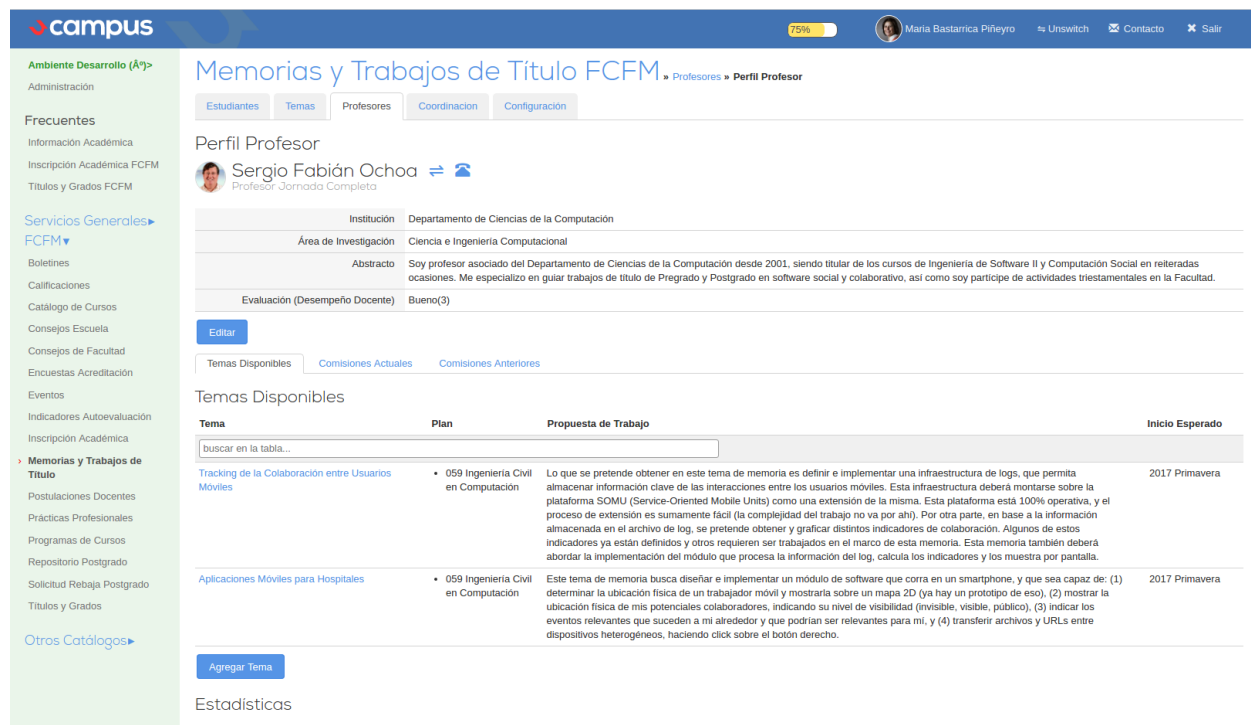


Figura 27: Perfil de profesor Sergio Ochoa

A continuación de la información básica, se puede obtener una lista con los temas de trabajo de título que el profesor haya dispuesto para que los estudiantes revisen y soliciten, los cuales

pueden clickearse y desplegarse en mayor detalle en una nueva vista (véase punto 4.6). Sobre el mismo perfil, se pueden observar las pestañas de comisiones actuales y anteriores, donde se agrupan los estudiantes de acuerdo con el rol que cumple el profesor en dichas comisiones. La información también es común a todos los usuarios, salvo la privacidad de ciertos datos delicados (como el rut de los estudiantes) que sólo aparecen para académicos.

Temas Disponibles Comisiones Actuales Comisiones Anteriores

Comisiones Actuales

Estudiante	Tema	Fecha Fin	Título o Grado	Estado
Profesor Guía				
 Elgueda Buqueño, Sebastián 17252110-K	Reingeniería de Sistema Generador de Evaluaciones	Fecha no disponible	Ingeniería Civil en Computación	Cursando CC6908
 Rubilar Rojas, Felipe Ignacio 18371956-4	Directorio Latinoamericano de Investigadores en Computación	Fecha no disponible	Ingeniería Civil en Computación	Cursando CC6908
 Muñoz Suban, Felipe Hernán 16121482-5	Sistema Movil para la Caificación de Conductores	Fecha no disponible	Ingeniería Civil en Computación	Cursando CC6908
 Fraser Carranza, Cristián Andrés 18020282-K	Sistema de Notificaciones Para Apoyar a Difusión de Actividades y Eventos del DCC	Fecha no disponible	Ingeniería Civil en Computación	Cursando CC6908
 Madrid Cabezas, Francisco Javier 16357795-K	Sistema Administrador de Noticias y Eventos del DCC	Fecha no disponible	Ingeniería Civil en Computación	Cursando CC6909
 Berroeta Alegria, Claudio Andrés 18021140-3	Evolución de una Herramienta de Apoyo a Proyectos de Software Realizados en la Academia	Fecha no disponible	Ingeniería Civil en Computación	Cursando CC6909
 Rojas Castillo, Daniel Alejandro 18115485-3	Implementación de Módulo de Autoservicio para la Plataforma FARUS	Fecha no disponible	Ingeniería Civil en Computación	Cursando CC6909
 Andrade Muñoz, Cristian Ignacio 17115692-0	Sistema Colaborativo de Gestión de Trabajos de Memoria	Fecha no disponible	Ingeniería Civil en Computación	Cursando CC6909

Figura 28: Perfil de profesor Sergio Ochoa, pestaña comisiones actuales

En la pestaña de comisiones anteriores también se puede observar la fecha de finalización de los trabajos terminados, así como el resultado general del examen. Se planea que esta lista incluya posteriormente el acceso a los documentos entregados en dichos trabajos de título o, al menos, el enlace respectivo al documento en Cybertesis⁸

Temas Disponibles Comisiones Actuales Comisiones Anteriores

Comisiones Anteriores






Estudiante	Tema	Fecha Fin	Título o Grado	Estado
Profesor Guía				
 Romo Navarrete, Pablo Sebastián 16808982-1	Monitoreo de la Actividad Física de las Personas, Utilizando Teléfonos Inteligentes	2014-06-05 15:00:00	Ingeniería Civil en Computación	Aprobado
 Leyton Soto, Diego Antonio 16557374-9	Extensión al Modelo de Aceptación de Tecnología TAM, para ser Aplicado a Sistemas Colaborativos, en el Contexto de Pequeñas y Medianas Empresas	2013-12-10 16:00:00	Magister en Ciencias, Mención Computación	Aprobado
 Vera Barrera, Rodrigo Felipe 16076649-2	Un Modelo Predictivo para la Localización de Usuarios Móviles en Escenarios Bajo Techo	2013-04-15 12:00:00	Magister en Ciencias, Mención Computación	Aprobado
 Rojas Rojas, Leonardo Andrés 16791963-4	Herramienta para Comparar Procesos de Software de Pymes	2014-03-28 12:00:00	Ingeniería Civil en Computación	Aprobado
 Riquelme Muñoz, Roberto 16361742-0	Sistema de Evaluación del Desempeño de los Miembros de un Equipo de Desarrollo de Software	2014-12-02 12:00:00	Ingeniería Civil en Computación	Aprobado
 Toledo Acuña, Luis Esteban 13635010-2	Gestión Integral de Productividades para el Departamento de Ciencias de la Computación	2015-08-19 09:30:00	Magister en Tecnologías de la Información	Aprobado
 Tapia González, José Manuel 18094940-2	Desarrollo de una Aplicación Social para Adultos Mayores, Usable a Través de un SmartTV	2017-01-17 11:00:00	Ingeniería Civil en Computación	Aprobado

Figura 29: Perfil de profesor Sergio Ochoa, pestaña Comisiones Anteriores

⁸ Cybertesis: <http://repositorio.uchile.cl>

4.6 Temas de Trabajo de Título

Como se vio anteriormente, los temas de trabajo de título se pueden ver en el perfil del profesor que los haya publicado. Sin embargo, también existe una vista general de todos los temas publicados por los profesores del departamento en cuestión, desplegando la misma información, y el enlace para ver el detalle a fondo de estas proposiciones.



The screenshot shows a web interface for 'Memorias y Trabajos de Título FCFM'. It features a navigation menu on the left and a main content area with a search bar and a table of topics. The table has columns for 'Tema', 'Profesor Proponente', 'Plan', 'Propuesta de Trabajo', 'Inicio Esperado', and 'Estudiante'.

Tema	Profesor Proponente	Plan	Propuesta de Trabajo	Inicio Esperado	Estudiante
Aplicaciones Móviles para Hospitales	 Sergio Ochoa D. #	059 Ingeniería Civil en Computación	Este tema de memoria busca diseñar e implementar un módulo de software que corra en un smartphone, y que sea capaz de: (1) determinar la ubicación física de un trabajador móvil y mostrarla sobre un mapa 2D (ya hay un prototipo de eso), (2) mostrar la ubicación física de mis potenciales colaboradores, indicando su nivel de visibilidad (invisible, visible, público), (3) indicar los eventos relevantes que suceden a mi alrededor y que podrían ser relevantes para mí, y (4) transferir archivos y URLs entre dispositivos heterogéneos, haciendo click sobre el botón derecho.	2017 Primavera	Sin asignar
Tracking de la Colaboración entre Usuarios Móviles	 Sergio Ochoa D. #	059 Ingeniería Civil en Computación	Lo que se pretende obtener en este tema de memoria es definir e implementar una infraestructura de logs, que permita almacenar información clave de las interacciones entre los usuarios móviles. Esta infraestructura deberá montarse sobre la plataforma SOMU (Service-Oriented Mobile Units) como una extensión de la misma. Esta plataforma está 100% operativa, y el proceso de extensión es sumamente fácil (la complejidad del trabajo no va por ahí). Por otra parte, en base a la información almacenada en el archivo de log, se pretende obtener y graficar distintos indicadores de colaboración. Algunos de estos indicadores ya están definidos y otros requieren ser trabajados en el marco de esta memoria. Esta memoria también deberá abordar la implementación del módulo que procesa la	2017 Primavera	Sin asignar

Figura 30. Lista de temas de trabajo de título

De éstas, se desprende el detalle con información adicional (motivación), así como el título o grado al que pueda optar el estudiante, y si existe o no remuneración asociada a la oferta.



The screenshot shows the 'Detalle Tema' page for the topic 'Aplicaciones Móviles para Hospitales'. It provides detailed information about the topic, including the professor's name, the area of study, the motivation, the proposal, the expected start date, the degree, the student, the license, and the remuneration.

Nombre	Aplicaciones Móviles para Hospitales
Profesor Ofertante	 Sergio Fabián Ochoa #
Área correspondiente	Ingeniería de Software
Motivación	Una parte importante del trabajo en clínicas y hospitales que cuentan con atención de urgencia y/o internación, la llevan a cabo trabajadores móviles (enfermeras y médicos). Estudios realizados en hospitales muestran que estos trabajadores móviles invierten más del 50% de su tiempo en la realización de actividades fuera de su oficina o sala de trabajo. Esto corresponde a atención de pacientes, obtención de informes médicos, etc. Los estudios también muestran que la interacción entre estas personas se lleva a cabo de manera "cara-a-cara", y que estas interacciones son sumamente importantes en el proceso de atención de los pacientes. Los resultados del proceso de cuidado de los pacientes mejora, en la medida que exista una interacción más rica y fluida entre los involucrados. Lamentablemente hay muchas oportunidades de interacción entre los trabajadores móviles que se pierden por diversas razones: (1) los involucrados no saben que se encuentran físicamente cerca entre ellos (por ej. pared de por medio), (2) una vez iniciada la interacción, algunos de los involucrados debe ir a buscar información física (usualmente en papel) para poder discutir mejor un tema (esto interrumpe el proc. de colaboración), y (3) no se registran los acuerdos alcanzados producto de la colaboración cara-a-cara, por lo tanto durante la próxima interacción probablemente habrá que volver a acordar cosas que ya habían sido acordadas.
Propuesta de trabajo	Este tema de memoria busca diseñar e implementar un módulo de software que corra en un smartphone, y que sea capaz de: (1) determinar la ubicación física de un trabajador móvil y mostrarla sobre un mapa 2D (ya hay un prototipo de eso), (2) mostrar la ubicación física de mis potenciales colaboradores, indicando su nivel de visibilidad (invisible, visible, público), (3) indicar los eventos relevantes que suceden a mi alrededor y que podrían ser relevantes para mí, y (4) transferir archivos y URLs entre dispositivos heterogéneos, haciendo click sobre el botón derecho.
Inicio tentativo	2017 Primavera
Título o grado a optar	059 Ingeniería Civil en Computación
Estudiante	Sin Asignar
Licencia	Creative Commons
Remuneración	Si

Figura 31: Detalle de temas de memoria

Estas ofertas son editables por el publicador, así como pueden, en la edición o publicación original, designar el envío de correos a estudiantes específicos para ofrecer el tema en tratamiento o, si ya existió una conversación o negociación con un estudiante para la realización de dicho trabajo de título, se genere su asignación directa en el sistema.

4.7 Estadísticas

Dado el perfil de un profesor, se pueden revisar estadísticas de dicho académico con respecto al desempeño, tanto propio como de sus comisiones. Sobre las estadísticas mencionadas, se está utilizando datos emanados de la Encuesta Docente de U-Cursos, con respecto a ramos de los últimos 4 años, y comparado al promedio de evaluaciones de la FCFM en el mismo período; éstos no incluyen cursos de titulación, lamentablemente, por una decisión anterior de la Escuela de Ingeniería y la administración anterior de ADI. Esta estadística será reemplazada por las encuestas emanadas de trabajos de título, una vez se tengan suficientes datos para reducir la varianza de los resultados.

Sumado a esta visualización, se muestran la duración promedio de trabajos de título (en Pregrado y Postgrado) donde el académico haya tenido el rol de profesor guía. Más abajo, se observan la cantidad de comisiones que ha integrado el mismo, según su rol, y la nota de examen promedio que han obtenido los estudiantes por parte de ellas.

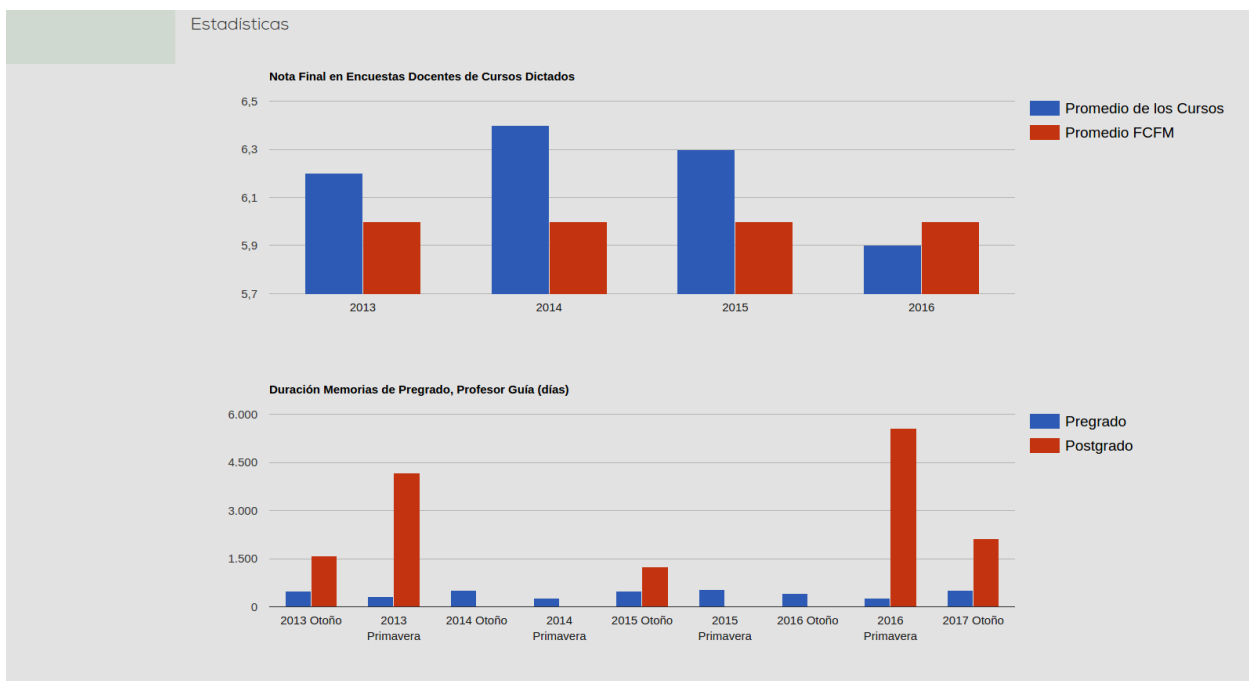


Figura 32: Estadísticas de profesor Sergio Ochoa en su perfil

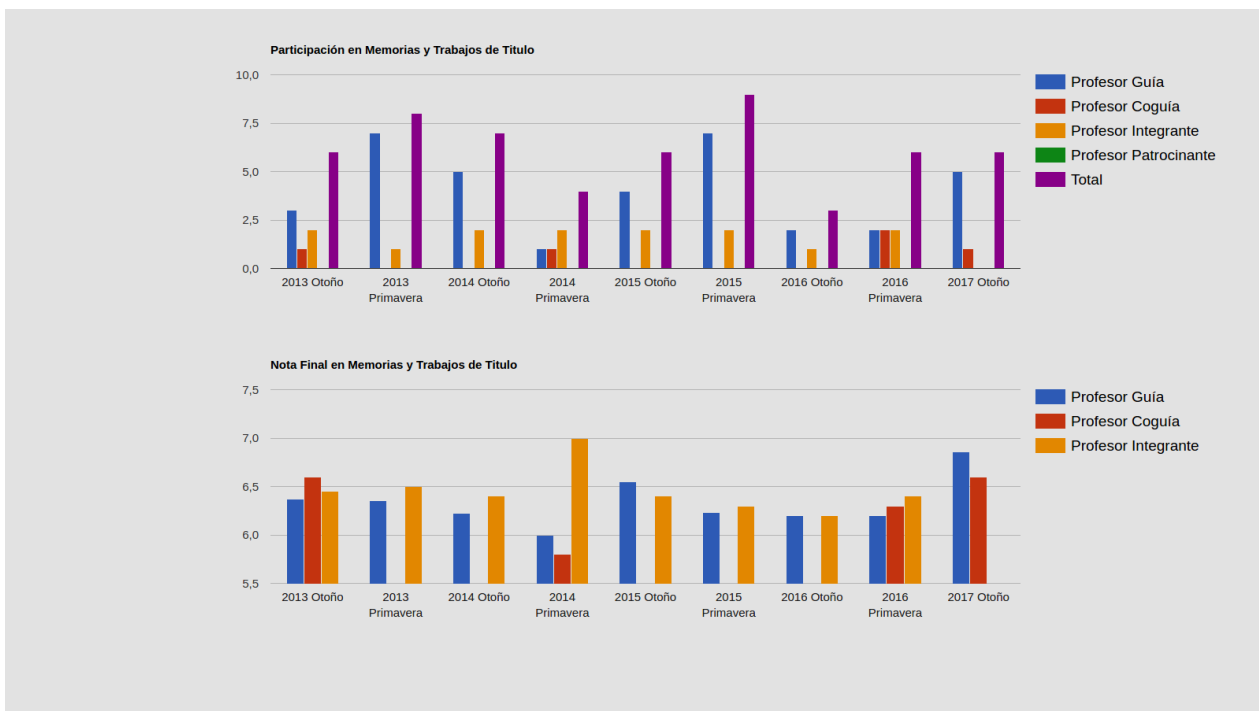


Figura 33: Estadísticas de profesor Sergio Ochoa en su perfil, parte 2

Cabe destacar que los gráficos presentados en las figuras 32 y 33 son generados con datos extraídos desde los registros de Ucampus, en sus servidores de desarrollo, los cuales se van actualizando con una frecuencia regular (cerca de una vez al día). Dada la forma en que se registran los datos, actualmente los expedientes de titulación reprobados se eliminan de los registros, situación que escapa del control del estudiante memorista de momento, lo cual puede alterar los resultados de los gráficos expuestos. También pueden variar los datos respecto a estudiantes que hayan realizado su trabajo de título y de postgrado de forma diferenciada, pues los cálculos preliminares pueden no diferenciarlos correctamente de un caso de *doble titulación*.

5. Evaluación de la Solución y Validación

Para comprobar que la solución diseñada efectivamente resuelve los problemas planteados de Trabajos de Título, tanto para estudiantes como académicos, coordinadores y Secretaría de Gestión Docente, se realizaron instancias de validación con miembros de cada uno de estos grupos, tanto para el diseño del nuevo proceso como del módulo implementado en Ucampus.

Para realizar la validación del software implementado en Ucampus, se realizaron entrevistas en las oficinas de ADI y de los coordinadores de titulación de cada uno de los Departamentos considerados en el análisis, así como consultas a estudiantes de los mismos. En dichas ocasiones se mostraron vistas asociadas al rol del entrevistado dentro de la plataforma.

El trabajo realizado durante esta memoria permitió determinar el estado actual de los procesos de memorias y trabajos de Título llevados a cabo en la FCFM, determinando los problemas que poseen y las diferentes personas que interactúan en éste. De la misma forma, se logró determinar un diseño de proceso digital común para los departamentos entrevistados, siendo aprobado el mismo en distintas instancias previas.

5.1 Departamento de Ciencias de la Computación

5.1.1 Coordinadora: María Cecilia Bastarrica

La profesora María Cecilia Bastarrica ha sido la encargada de coordinar los trabajos de título del DCC por más de 15 años, participando también de variados trabajos de título, así como responsable de dirigir el curso de Proyecto de Software en reiteradas versiones durante los últimos 15 años. Su *feedback* fue clave en el inicio de este trabajo de título, tanto por la información entregada en la entrevista como del seguimiento de 2 versiones del software implementado.

Como parte de la demostración, se desplegaron en pantalla las vistas referentes a la gestión de estudiantes de acuerdo a su inscripción académica. En ella, se destacó la vista cómoda de la superación de etapas y procesos necesarios para gestionar los trabajos de título de los alumnos, así como la disposición de enlaces rápidos a vistas existentes de otros módulos de Ucampus relevantes para el proceso de titulación (Títulos y Grados: publicación de tema de memoria y comisión⁹). De la misma forma, se presentó la vista de lista de profesores del Departamento y su información con respecto a temas de memoria manejados y comisiones activas y pasadas, siendo relevante su utilidad para compatibilizar y balancear la carga de comisiones para cada uno de ellos.

Sobre las vistas de revisión de entregas, se destacaron correcciones al sistema de evaluación para documentos. Con respecto al tipo de evaluación, se solicitó el cambio de evaluaciones numéricas a estados fijos (aprobación, reprobación o estado pendiente) para entregas de

⁹ https://ucampus.uchile.cl/m/fcfm_titulacion2/

XX6908 Introducción al Trabajo de Título, así como una mayor diferenciación para la verificación de profesores guía (“firma”) con respecto a la nota de la comisión evaluadora.

Como adición al desarrollo mostrado, se solicitó mantener al tanto de la continuidad del trabajo realizado, en especial la entrega de la plataforma a ADI para su mantención y crecimiento futuro, además de explorar la oportunidad de obtener estadísticas adicionales desde el proceso de titulación.

5.1.2 Estudiante: Elisa Kauffmann

Elisa es estudiante de Ingeniería Civil en Computación, en Titulación simple. Al momento de la entrevista estaba cursando el ramo CC6908 Introducción al Trabajo de Título. Es necesario mencionar que la estudiante no había tenido participación previa en el desarrollo de la herramienta desarrollada, pero sí tenía vasta experiencia de usuario estudiante dentro de Ucampus, así como historial en la plataforma Ucampus de la Universidad de O’Higgins, en calidad de profesora auxiliar.

Como parte de la demostración, se le guió a la estudiante dentro de los principales procesos de publicación y búsqueda de temas, envío de documentos a través de formularios, y algunas vistas informativas de fechas generales de entrega. Su recepción de la plataforma fue muy positiva, destacando la facilidad de uso y la capacidad de publicación de temas de memoria por parte de profesores, lo cual valoró por su propia experiencia en la elección del mismo en su propio proceso.

Elisa consideró, a su vez, algunas inquietudes, como lo son la adopción de medidas de privacidad para documentos, tanto de expedientes reprobados como de memorias confidenciales: dada las características del sistema presentado, no se elaboró en este ámbito más allá de lo que actualmente ofrecen las herramientas computacionales de la Universidad, como lo son el repositorio de memorias (Cybertesis) y el manejo de actas académicas en Ucampus (privacidad total). De la misma forma, mencionó la necesidad de revisar detalles gráficos, por vistas muy parecidas entre sí, por cuanto la interfaz gráfica de Ucampus dificulta la diferenciación entre las distintas partes de la plataforma.

5.2 Subdirección de Gestión Docente

5.2.1 Subdirectora: María José Contreras Águila

La Subdirección de Gestión Docente fue un actor preponderante en el diseño e implementación del presente trabajo de título, quien da el visto bueno en la expansión del concepto original para contemplar a todos los departamentos de la FCFM. Gracias a su gestión ante el Consejo de Escuela y los distintos jefes docentes de la facultad es que se dio pie a establecer las reuniones pertinentes con la coordinación de titulación de cada carrera.

La presentación a la subdirectora de Gestión Docente incluyó todas las vistas del módulo construido, para verificar el estado de avance del proyecto y las funcionalidades alcanzadas. En particular, se destacó el alcance obtenido y la visualización rápida del estado general del proceso para los distintos estudiantes, en su agrupación por secciones, así como la recopilación de estadísticas sobre el rendimiento de profesores y sobre la duración de los procesos de titulación, información muy valiosa para ilustrar las instancias de acreditación con el Consejo Nacional de Acreditación (CNA)¹⁰.

Se mencionó también, dentro de las inquietudes, la necesidad de retirar información privada sobre trabajos de título anteriores, en específico la evaluación de cada trabajo en las vistas de perfil de profesor. De la misma forma, no liberar información parcial de la evaluación de los integrantes de la comisión al estudiante en cuestión mientras no se cumplan los plazos de revisión, puesto que podría ser desmotivante para el mismo; por el contrario, presentar la evaluación calculada según los criterios adoptados por cada coordinador, dejando sí disponible los comentarios y documentos de correcciones que individualmente pudiera entregar cada profesor miembro de comisiones evaluadoras o examinadoras.

5.3 Departamento de Ingeniería Industrial

5.3.1 Coordinadora: Karen Gutiérrez Puentes

Se realizó una reunión conjunta entre los coordinadores de titulación de Ingeniería Industrial y Minas, a quienes se le mostraron todas las vistas de la herramienta propuesta. Se valoró el alcance del sistema implementado, así como la capacidad de adoptar procesos que el DII estaba realizando de forma externa a Ucampus y centralizarlos, como lo son la encuesta junto a la entrega y recepción de documentos de acuerdo a los hitos globales, así como la gestión de las evaluaciones y correcciones por parte de profesores. Se valoró que la resolución final de las evaluaciones pasara por la aprobación del coordinador de titulación.

Sobre las inquietudes mostradas, se destacó la necesidad de poder ingresar nuevos hitos de entrega de documentos para denotar el avance de los trabajos de título para los alumnos. De igual forma, la incerteza del manejo de las encuestas, sobre la inquietud de los estudiantes de

¹⁰ Consejo Nacional de Acreditación, CNA Chile: <https://www.cnachile.cl/>

ser sinceros sobre la relación mantenida con el profesor guía, y que ésta no impacte en su futura relación con el mismo, o en su evaluación con respecto al trabajo de título.

Finalmente, se resalta la disposición del Departamento de Ingeniería Industrial, a través de su coordinadora, para futuros procesos de prueba masiva y marcha blanca del sistema propuesto, tanto como para la incorporación de los procesos intermedios mencionados anteriormente.

5.4 Departamento de Ingeniería de Minas

5.4.1 Coordinador: Christian Ihle

Sobre la percepción del coordinador de titulación de Ingeniería de Minas, se destacó la capacidad del nuevo sistema de centralizar la información, y de disponibilizar en línea los procesos de entrega y corrección de documentos, dada la coyuntura de trabajos en terreno que caracterizan al Departamento. Se destacó también la capacidad de resumir la información de los distintos trabajos de título en la vista de estudiantes, validando de forma centralizada que los procesos administrativos paralelos se hayan realizado en los tiempos correspondientes.

Dentro de las inquietudes presentadas durante la entrevista, se incluyó la necesidad de incluir otros niveles de calificación para los distintos documentos entregados por alumnos. Dado que, de acuerdo a su propio proceso, los controles de avance en el curso introductorio de titulación se realizan mediante presentaciones al coordinador y compañeros de sección por curso, se requiere agregar como parte de la evaluación de las mismas la asistencia y puntualidad para dichas instancias, tanto por parte del estudiante exponente como de su profesor guía. De la misma forma, se comentó la realidad del departamento de Ingeniería de Minas (contraria a la realidad del DCC, por ejemplo) de que las evaluaciones de XX6908 pasan completamente por el coordinador de titulación; sobre este punto, se le indicó al profesor que este caso estaba contemplado en el sistema propuesto.

5.5 Departamento de Ingeniería Civil

5.5.1 Coordinador: Juan Felipe Beltrán

Finalmente, se realizó una última entrevista con el coordinador de titulación de Ingeniería Civil, quien se mostró muy complacido con el resultado obtenido tras el trabajo realizado sobre el software. Destacó la capacidad de visualizar la lista de estudiantes bajo su cargo, así como la capacidad de visualizar a los profesores de su departamento con la carga de trabajos de título respectivo, dado que muchos de ellos son Expertos Externos con los que no tiene relación en la academia. De la misma forma, valoró que la evaluación de los documentos se pudiera realizar en línea, acelerando los tiempos de recepción de las mismas y no depender de una relación presencial.

Sobre las inquietudes, el coordinador planteó la situación de profesionales que acuden al departamento para ofrecer temas de memoria desde la industria, a los cuales hay que hacerles

el nombramiento de *Experto Externo* a través de Decanato: como se ha explicado en este documento anteriormente, se le mencionó al coordinador que dicho trámite está fuera del *scope* de este trabajo de título, pero que ADI podría hacer las averiguaciones para atender sus dudas. También se planteó la necesidad de realizar reforzamientos a la obligatoriedad de revisión del documento final de título por parte de todos los integrantes de la comisión examinadora, para reducir la posibilidad de que dichos miembros lleguen a la instancia de examen de titulación sin haberse enterado de los contenidos o el alcance del trabajo de título realizado.

6. Conclusiones y Trabajo a Futuro

El proceso global de titulación de la FCFM contempla una relación intrínseca entre los actores participantes, profesores, coordinadores y funcionarios de docencia, convirtiéndose así en el proceso académico y *colaborativo* de mayor envergadura e importancia para el estudiante en la carrera de Ingeniería Civil, en cualquiera de sus especialidades, en la Universidad de Chile. La relevancia que toma cada uno de dichos actores en los pasos que debe completar los alumnos que optan al título de ingeniero marca lo que posteriormente será su desempeño profesional, compilando el aprendizaje obtenido en los 5 años anteriores de la malla curricular.

En la práctica, la desconexión entre los protagonistas del proceso de titulación se convierte en una piedra de tope para la fluidez del mismo. La descentralización de la información necesaria para completar cada hito se convierte en un punto de ralentización de la comunicación entre los involucrados. Asimismo, el controlador de cada pieza de información (documentos, fechas de entrega, calificaciones) se vuelve un punto único de fallas para la satisfactoria completitud de los hitos.

El trabajo realizado durante la presente memoria permitió determinar los problemas y estado actual del proceso académico de titulación llevado a cabo en los principales Departamentos de la FCFM de la Universidad de Chile, determinando sus principales aciertos y complicaciones, y dando atención a los mismos. Con las capacidades e información actuales del sistema Ucampus se logró obtener una herramienta completa de seguimiento de trabajos de título que satisface tanto las normas del Reglamento de Estudios de la FCFM como las inquietudes de cada departamento con respecto al manejo interno de sus procesos. Asimismo, la disponibilidad de información presentada a los estudiantes favorecerá la toma de decisiones con respecto a la elección de un profesor guía más cercano a su área de interés, para acompañarlos en su proceso de titulación. A su vez, los propios trabajos de título alimentarán un catálogo de información rico en conocimiento y experiencia, disponible para los usuarios de Ucampus, que ayudará a futuras generaciones de estudiantes de la FCFM a iniciar y llevar a cabo su titulación.

La principal complicación desde el punto de vista de los coordinadores de titulación, la falta de control sobre el estado de avance del trabajo de los estudiantes y de la eficiencia de la tutela de las comisiones, se vio atendida con una consola centralizada de información que complementa las vistas existentes de otros módulos de Ucampus, como lo es Títulos y Grados. De la misma forma, convertir esta información en un recurso oficial y en línea permitirá a los coordinadores realizar una labor más ágil en el cumplimiento de las tareas administrativas de asignación de comisiones y revisión de documentos.

La validación de la herramienta desarrollada durante el presente trabajo de título dio cuenta del cumplimiento de requerimientos de los actores involucrados en los procesos de titulación. Los comentarios positivos, sobre todo desde la Subdirección de Gestión Docente, revelaron que el software planteado muestra resultados prometedores en la visualización general de los procesos de titulación a nivel de facultad. La expectativa es que, tras este trabajo de título, el control de procesos de titulación sea más minucioso y progresivo, disminuyendo con ello los casos de estudiantes que abandonan su trabajo de título o no dan término satisfactorio al mismo. De la misma forma, se podrá dar seguimiento a aquellos casos en que el trabajo de

título se extiende más allá de las fechas designadas, con o sin la existencia de prórrogas solicitadas, combinando la implementación de este trabajo de título con el diseño de la tarea de *Prórroga de Titulación* (https://ucampus.uchile.cl/m/workflow/tarea/fcfm_prorroga_titulacion/-2/), desarrollada por ADI.

Considerando lo anterior, el objetivo general está cumplido. En este trabajo de título se desarrolló un proceso común de titulación para la FCFM, junto con un sistema que le dé soporte en la plataforma Ucampus desarrollada por ADI. Dentro del desarrollo de este sistema, queda pendiente la creación de la biblioteca digital de documentos que, asociado a temas de memoria pasados, sirva de asistencia a los estudiantes en la búsqueda y desarrollo de trabajos de título, con documentos de ejemplo de fácil acceso. Asimismo, profesores podrían utilizar dicha biblioteca para comparar trabajos y validar el contenido de nuevos documentos, tanto en contenido como alcance, y recomendar desde allí bibliografía para sus nuevos pupilos.

Adicionalmente, queda abierta la opción de generar nuevas estadísticas a las presentadas, con la obtención de los datos descritos en este trabajo. Con esto, se puede evaluar la efectividad del plan de estudios como lo conocemos, comparando la existencia de cursos separados de titulación (XX6908 y XX6909) versus el manejo de un proceso más continuo y cohesionado. Sobre los aspectos administrativos, el estudiante memorista recomienda modificaciones en la nomenclatura de cargos de comisiones examinadoras en el Reglamento de Estudios vigente. Se aconseja clarificar la definición del rol de profesor coguía, para que tome un carácter relevante como el del profesor guía. De esta forma, fomentar de su parte el acompañamiento al estudiante durante su trabajo, dejando abierta la opción a no aplicar esta designación si no lo consideran necesario.

Finalmente, el estudiante a cargo de este trabajo de título considera que el aprendizaje obtenido durante su carrera fue vital para el desarrollo del mismo. La propia experiencia del alumno durante su memoria, desde la búsqueda de tema, entrega de documentos, hasta el cambio de objetivos del trabajo en curso, denota la necesidad de haber contado con una herramienta como la desarrollada desde un comienzo. La capacidad de tomar decisiones sobre la información obtenida durante el curso introductorio, junto a la experiencia obtenida antes de iniciar *CC6909 Trabajo de Título*, y la realización de conversaciones con Subdirección de Gestión Docente y coordinadores entrevistados, permitieron darle un nuevo carácter al presente trabajo, logrando abarcar una cantidad mucho mayor de potenciales usuarios. Éstos verán afectado positivamente sus propios procesos de titulación y guía de trabajos de memoria. Haber realizado un impacto positivo en el sistema de titulación de la FCFM es la mayor satisfacción obtenida por el estudiante memorista con respecto a la labor realizada.

Bibliografía

1. Documentación de Software, <http://www.literateprogramming.com/documentation.pdf>.
Última visita: 14 de julio de 2017.
2. Propuesta de Memoria U-Dashboard, Felipe Rodríguez: https://docs.google.com/document/d/1aDYUk35QYEZvdxD5yFHfI3WdffaDSED_U5gVDo5fj0I/.
Última visita: 14 de julio de 2017.
3. Trabajo de Memoria: Reingeniería de una Herramienta de Administración de Requisitos: ReqAdmin, Francisco Hafon <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131400>.
Última visita: 14 de julio de 2017.
4. Propuesta de Memoria: Reingeniería de la Herramienta MainReq, Claudio Berroeta <https://drive.google.com/open?id=0Bw39RD-AoNsOOUM3TDhWalJoNwC>.
Última visita: 14 de julio de 2017.
5. Miembros Académicos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, recopilación por Patricio Aceituno, mayo 2010 (actualizado noviembre 2015) <https://drive.google.com/open?id=0Bw39RD-AoNsOMXItb2NGZ1JrX1k>.
Última visita: 14 de julio de 2017.
6. Presentación Introducción al Trabajo de Título IQBT6908, semestre 2016-2. Diapositivas 12 en adelante. <https://drive.google.com/open?id=0Bw39RD-AoNsONXI0dWdZYmlxQ1g2a1phOWdOOEhJTENKVEdB>.
Última visita: 14 de julio de 2017.
7. Plataforma MainReq. URL: <http://mainreq.dcc.uchile.cl/>.
Última visita: 14 de julio de 2017.
8. Documento Histórico "Sistema de Tracking Memorias para el DCC (Impl/Exten)", Ingeniería de Software. https://docs.google.com/document/d/1aCkLY2AdtqtG0Xo5xrnsXBUVIYI2gJx_KtPZud5XvVo/edit?usp=sharing
Última visita: 14 de julio de 2017.
9. "La Escuela: Hechos y cifras", Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile <http://escuela.ingenieria.uchile.cl/la-escuela/124152/hechos-y-cifras>. Última visita: 14 de julio de 2017
10. "Sistema de administración de prácticas profesionales para el ADI", Milenko Tomic, 2017. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/144284>.
Última visita: 14 de julio de 2017
11. "Reglamento de Estudios (Plan 2007) - Modificado en 2016", Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile. <http://escuela.ingenieria.uchile.cl/u/download.jsp?document=123973&property=attachment&index=6&content=application/pdf>.
Última visita: 14 de julio de 2017

Anexos

Diagrama de proceso de titulación en la FCFM:

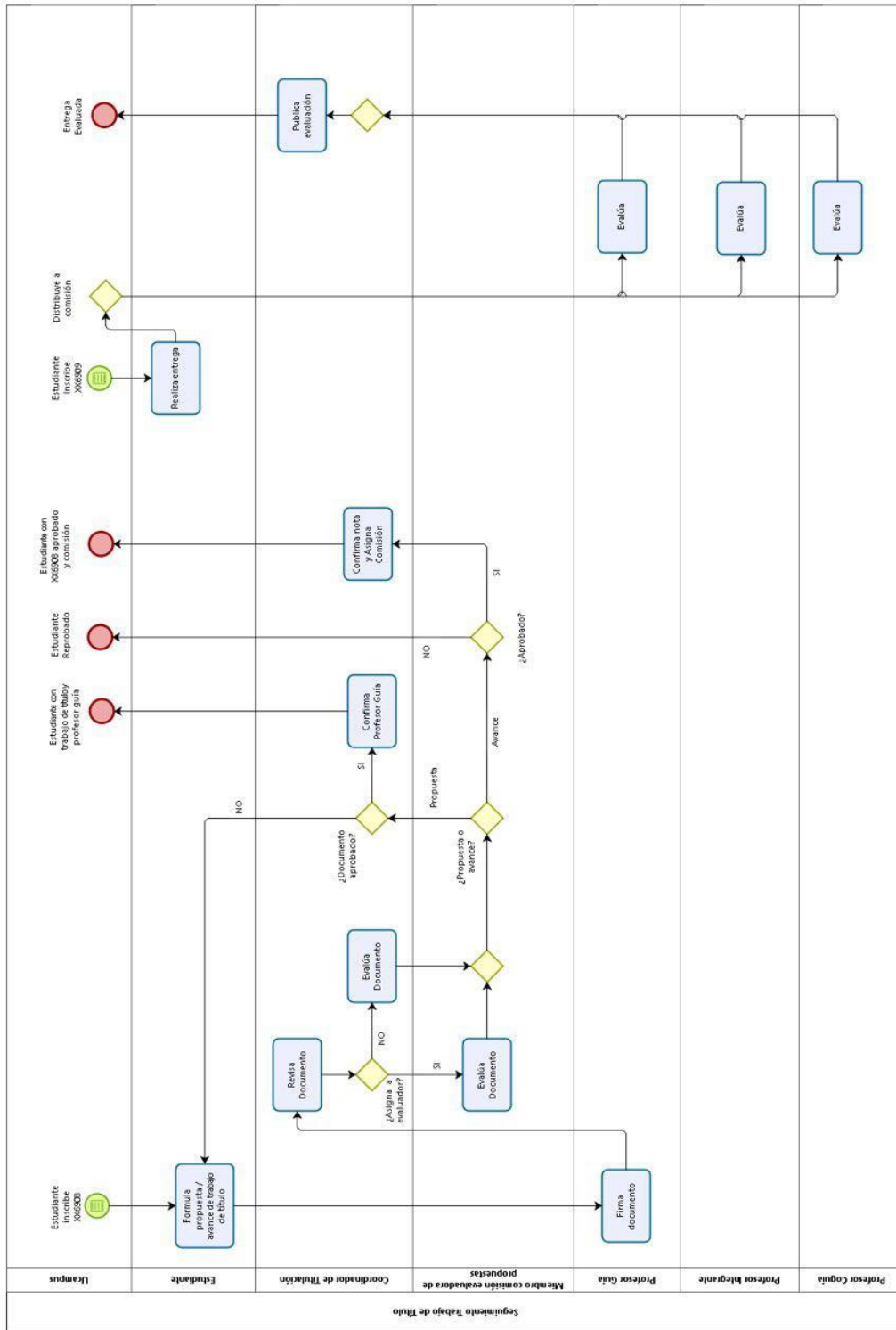


Figura 34: Proceso de titulación en vista continua (Memoria Pregrado)