



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN
INGENIERÍA CIVIL EN INFORMÁTICA

Sistema de registro y monitoreo de Anteproyectos de Título para Ingeniería Civil en Informática

INTEGRANTES

Edith Parra Villegas
Girleyn Molina González

PROFESOR GUÍA

Luis Gajardo Díaz

PROFESOR INFORMANTE

Gilberto Gutiérrez Retamal

09 de Septiembre de 2022
Chillán – Chile

Memoria para optar al título de Ingeniera Civil en Informática.

AGRADECIMIENTOS

Nuestros agradecimientos están centrados en primer lugar a Dios por guiarnos y acompañarnos en estos años de formación en la universidad. En segundo lugar, a nuestras familias, las cuales siempre estuvieron brindándonos apoyo en los momentos difíciles de la etapa universitaria.

Igualmente, debemos agradecer enormemente a los compañeros que nos estuvieron apoyándonos, especialmente a nuestro compañero Rodrigo García Trautmann quien siempre tuvo disponibilidad para compartir sus conocimientos cuando lo necesitábamos. Asimismo, agradecemos al profesor Juan Carlos Figueroa quien nos entregó valiosas herramientas para cumplir con lo solicitado en el desarrollo de nuestro proyecto de título. También queremos agradecer a German Mercado quien nos ayudó en ciertas dificultades que se presentaron. De igual forma no queremos dejar de agradecer a nuestro profesor guía Luis Gajardo Díaz por guiarnos y exigirnos para lograr los mejores resultados.

Finalmente, agradecer a los amigos que conocimos en esta travesía, con los cuales compartimos grandes momentos e hicieron que nuestra estadía en la universidad fuese más grata.

RESUMEN

Este proyecto de título se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad del Bío Bío para optar al título de Ingeniera Civil en Informática. Dicho proyecto está encargado de dar solución a la problemática presentada para con la gestión de la asignatura de Anteproyecto de título de la carrera de Ingeniería civil informática de la Universidad del Bío Bío.

Actualmente dicha asignatura no cuenta con una gestión automatizada para poder mantener un manejo adecuado de los datos y actividades que se desarrollan en esta, pues se lleva a cabo bajo el sistema de administrador de la universidad llamado Moodle. Este no cuenta con espacios configurados para cada actividad a desarrollar, no cuenta con los complementos necesarios para estas, por ende, hace que el desarrollo de la asignatura sea engorroso y lento.

A modo de solución al problema mencionado anteriormente, se ha desarrollado un sistema web que permita gestionar y administrar el desarrollo de la asignatura, implicando una mejora en ello, recabando y guardando toda la información de manera centralizada. Obteniendo el manejo de una gestión más completa, visualizando y manipulando datos importantes para cada participante, por ejemplo, para los profesores de la asignatura la gestión de las configuraciones de cada espacio necesario para las actividades. También ver sus notas para los estudiantes, documentación complementaria, calendarización de las actividades, etc.

Para el desarrollo del sistema, se optó por la metodología basada en Scrum, debido a las condiciones en las que se debe desarrollar este; pues facilita el trabajo en equipo y contempla una continua comunicación con el cliente, lo que aporta un gran valor al sistema, pues recibe constantemente retroalimentación. Por otro lado, se implementó la interfaz que se utiliza en el sistema SAE siguiendo sus cánones y conformidad a la hora de trabajar en un sistema educacional y formal.

Finalmente, se obtuvo un sistema funcional que cumple con los requerimientos planteados por el cliente, dando solución a las problemáticas encontradas, proporcionando una mejora en la gestión de la asignatura, satisfaciendo las necesidades del usuario final.

ABSTRACT

This degree project is presented to comply with the requirements of the Universidad del Bío Bío to obtain the degree of Civil Engineer in Computer Science. This project is in charge of providing a solution to the problem presented by the management of the Preliminary Project of the degree course of Civil Engineering in Computer Science at the Universidad del Bío Bío.

Currently, this course does not have an automated management to maintain an adequate management of the data and activities that are developed in this, as it is carried out under the university's administrator system called Moodle. This does not have spaces configured for each activity to be developed, it does not have the necessary complements for these, therefore, it makes the development of the subject cumbersome and slow.

As a solution to the problem mentioned above, a web system has been developed to manage and administer the development of the course, implying an improvement in it, collecting and storing all the information centrally. Obtaining the handling of a more complete management, visualizing and manipulating important data for each participant, for example, for the teachers of the subject the management of the configurations of each space necessary for the activities. Also to see their notes for the students, complementary documentation, calendarization of the activities, etc.

For the development of the system, the methodology based on Scrum was chosen, due to the conditions in which it must be developed; it facilitates teamwork and provides for continuous communication with the customer, which adds great value to the system, as it receives constant feedback. On the other hand, the interface used in the SAE system was implemented following its canons and conformity when working in an educational and formal system.

Finally, we obtained a functional system that meets the requirements set by the customer, providing a solution to the problems encountered, providing an improvement in the management of the subject, satisfying the needs of the end user.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO 1: “DEFINICIÓN DE LA INSTITUCIÓN”	14
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	15
1.1.1. INFORMACIÓN LEGAL:	15
1.1.2. ORGANIGRAMA:	15
1.1.3. VISIÓN:	16
1.1.4. MISIÓN:	16
1.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	17
1.3. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	18
CAPÍTULO 2: “DEFINICIÓN DEL PROYECTO”	20
2.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO	21
2.1.1. GENERAL	21
2.1.2. ESPECÍFICOS	21
2.2. AMBIENTE DE INGENIERÍA DE SOFTWARE	22
2.2.1. METODOLOGÍA DE DESARROLLO	22
2.2.2. TÉCNICAS Y NOTACIONES	23
2.2.3. TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS	23
2.2.3.1. BACKEND:	23
2.2.3.2. FRONTEND:	24
2.2.3.3. BASE DE DATOS:	24
2.2.3.4. MODELADO:	25
2.2.3.5. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN:	25
CAPÍTULO 3: “ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE”	26
3.1. ALCANCES	27
3.2. OBJETIVO DEL SOFTWARE	27
3.2.1. OBJETIVO GENERAL	27
3.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
3.3. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS	28
3.3.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	28
3.3.1.1. REQUERIMIENTOS GENERALES:	28
3.3.1.2. ESTUDIANTES:	29
3.3.1.3. PROFESORES [C]:	30
3.3.1.4. PROFESOR DE LA ASIGNATURA:	31

3.3.1.5. JEFATURA DE CARRERA:	32
3.3.1.6. ADMINISTRADOR:	32
3.3.1.7. PROFESORES GUÍA:	32
3.3.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	33
CAPÍTULO 4: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD”	34
4.1. INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO	35
4.2. FACTIBILIDAD TÉCNICA	36
4.2.1. RECURSOS DE HARDWARE:	36
4.2.2. RECURSOS DE SOFTWARE	36
4.2.3. CONOCIMIENTOS	36
4.3. FACTIBILIDAD OPERATIVA	37
4.4. FACTIBILIDAD ECONÓMICA	37
4.4.1. CÁLCULO DEL VAN	38
4.5. CONCLUSIÓN DE FACTIBILIDAD	39
CAPÍTULO 5: “ANÁLISIS”	40
5.1. PROCESOS DE NEGOCIOS ACTUAL	41
5.2. PROCESOS DE NEGOCIOS FUTUROS	42
5.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO	43
5.3.1. ACTORES	43
5.3.2. CASOS DE USO Y DESCRIPCIÓN	45
5.3.3. ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO	47
5.4. MODELAMIENTO DE DATOS	51
5.4.1. DESCRIPCIÓN DE MODELO DE DATOS	52
5.4.2. DESCRIPCIÓN DE RELACIONES	56
CAPÍTULO 6: “DISEÑO”	58
6.1. DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS	59
6.2. DISEÑO DE INTERFAZ	60
CAPÍTULO 7: “PRUEBAS, USABILIDAD Y SEGURIDAD”	69
7.1. PRUEBAS	70
7.2. ELEMENTOS DE PRUEBA	70
7.2.1. MÓDULO “PROYECTOS”, SECCIÓN “LISTA DE PROPUESTAS PROYECTOS”:	70
7.2.2. MÓDULO “PROYECTOS”, SECCIÓN “LISTA DE PROPUESTAS DE PROYECTOS”:	71
7.2.3. MÓDULO “ACTIVIDADES”, SECCIÓN “GESTIÓN DE HITOS”:	71
7.3. ESPECIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS	72
7.3.1. PRUEBAS DE CAJA NEGRA	72
7.3.1.1. AGREGAR PROPUESTA DE PROYECTO	72
7.3.1.2. INSCRIBIR PROPUESTA DE PROYECTO	73
7.3.1.3. AGREGAR HITO	74
7.3.1.4. AGREGAR RÚBRICA	75
7.3.1.5. ASIGNAR PROFESOR GUÍA	76
7.4. USABILIDAD	77

7.4.1. HEURÍSTICAS DE NIELSEN	77
7.5. RESPONSABLES DE LAS PRUEBAS	85
7.6. CALENDARIO DE PRUEBAS	85
7.7. CONCLUSIONES DE PRUEBA Y USABILIDAD	85
7.8. SEGURIDAD.....	86
7.8.1. BASE DE DATOS:	86
7.8.2. SEGURIDAD EN EL ENTORNO DEL FRAMEWORK YI12:	88
7.8.3. SEGURIDAD MEDIANTE ROLES DE ACCESO:	89
CONCLUSIONES	90
TRABAJOS FUTUROS.....	92
BIBLIOGRAFÍA.....	93
ANEXO.....	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimiento general	28
Tabla 2: Requerimientos para todos los usuarios.	29
Tabla 3: Requerimientos de los estudiantes.....	29
Tabla 4:Requerimientos de los profesores de la carrera.....	30
Tabla 5: Requerimientos del profesor de la asignatura.....	31
Tabla 6: Requerimiento de jefatura de carrera.	32
Tabla 7: Requerimientos del administrador.	32
Tabla 8: Requerimientos de profesores guías.....	32
Tabla 9: Requerimientos no funcionales.....	33
Tabla 10: Inversión del proyecto.	37
Tabla 11: Gasto anual del proyecto.	38
Tabla 12: Cálculo del VAN.	38
Tabla 13: "Casos de uso del sistema web".....	45
Tabla 14: Definición del caso de uso "Agregar propuesta de proyecto".	47
Tabla 15: Definición del Caso de Uso "Inscribir propuesta de proyecto".....	48
Tabla 16: Definición del Caso de Uso "Agregar entrega".....	49
Tabla 17: Definición del Caso de Uso "Agregar hito".	50
Tabla 18: "Agregar propuesta de proyecto".	72
Tabla 19: "Inscribir propuesta de proyecto".	73
Tabla 20: "Agregar Hito".	74
Tabla 21: "Agregar rúbrica".	75
Tabla 22: "Agregar propuesta de proyecto".	76
Tabla 23: Definición del Caso de Uso "Iniciar sesión".....	97
Tabla 24: Definición del Caso de Uso "Ver lista de estudiantes".	98
Tabla 25: Definición del Caso de Uso "Ver lista de profesores ICI".....	99
Tabla 26: Definición del Caso de Uso "Aprobar propuesta proyecto de estudiante".....	100
Tabla 27: Definición del Caso de Uso "Rechazar propuesta proyecto".	101
Tabla 28: Definición del Caso de Uso "Modificar hito".	102
Tabla 29: Definición del Caso de Uso "Eliminar hito".	103
Tabla 30: Definición del Caso de Uso "Ver hito de proyecto asignado".	104

Tabla 31: Definición del Caso de Uso "Ver lista de propuestas "	105
Tabla 32: Definición del Caso de Uso "Agregar rúbrica"	106
Tabla 33: Definición del Caso de Uso "Modificar usuario".	107
Tabla 34: Definición del Caso de Uso "Registrar usuario".	108
Tabla 35: Definición del Caso de Uso "Ver proyectos aprobados".	109
Tabla 36: Definición del Caso de Uso "Modificar rúbrica "	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama de la Universidad del Bío-Bío.....	15
Figura 2: Modelo de procesos de negocio actual.....	41
Figura 3: Modelo de procesos de negocio futuro.....	42
Figura 4: "Diagrama de Casos de uso global".....	46
Figura 5: "Modelo Entidad Relación solución".....	51
Figura 6: "Diseño de la base de datos".....	59
Figura 7: Pantalla "Agregar entrega".....	60
Figura 8: Pantalla "Agregar entrega".....	61
Figura 9: Pantalla "Inscribir propuesta".....	62
Figura 10: Pantalla "Asignar profesor guía".....	63
Figura 11: Pantalla "Gestión de hitos".....	64
Figura 12: Pantalla "Agregar hito".....	65
Figura 13: Pantalla "Agregar rúbrica".....	66
Figura 14: Pantalla "Gestión de rúbrica".....	67
Figura 15: Pantalla "Evaluación".....	68
Figura 16: Ejemplo de heurística: "Visibilidad y estatus de la aplicación"......	78
Figura 17: Ejemplo de heurística: "Correspondencia entre la aplicación y el mundo real".	78
Figura 18: Ejemplo de heurística: "Uso y control del usuario"......	79
Figura 19: Ejemplo de heurística: "Prevención de errores".....	80
Figura 20: Ejemplo de heurística: "Consistencia y estándares".....	81
Figura 21: Ejemplo de heurística: "Reconocimiento más que recuerdo"......	82
Figura 22: Ejemplo de heurística: "Estética y diseño minimalista".....	83
Figura 23: Ejemplo de heurística: "Ayuda a los usuarios para reconocer, diagnosticar y recuperar errores".....	84
Figura 24: "Guardado de contraseñas en la base de datos del sistema".....	87
Figura 25: "Diagrama caso de uso profesor de asignatura".....	94
Figura 26: "Diagrama caso de uso Estudiante".....	95
Figura 27: "Diagrama caso de uso profesor guía".....	95
Figura 28: "Diagrama caso de uso profesor ICI".....	96

INTRODUCCIÓN

En la actualidad gracias a los grandes avances tecnológicos, las Universidades o en sí las carreras que forman parte de estas, han podido mejorar y actualizar su funcionamiento a través de la automatización de ciertos procesos, por medio de la implementación de sistemas informáticos. Lo que conlleva una mejora en una serie de factores dentro de las carreras universitarias; ya sea en su aspecto funcional y operativo, como en la agilidad y rapidez en la realización de ciertas tareas.

La carrera de Ingeniería Civil Informática de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad del Bío-Bío, dentro de su malla considera la asignatura de Anteproyecto de título la cual es parte del plan obligatorio de esta, con una carga académica de 4 créditos SCT, se imparte en el primer semestre correspondiente al quinto año de dicha carrera. El promedio aproximado de estudiantes que inscriben dicha asignatura es de 30 estudiantes. Ésta se debe gestionar de manera ordenada, llevando a cabo dentro de ella un proyecto previo al proyecto de Título por parte de los estudiantes inscritos en dicha asignatura.

En la elaboración del Anteproyecto de título el o la estudiante hace uso de métodos y técnicas de revisión bibliográfica y de preparación de documentación técnica que se exprese en una propuesta ajustada a las exigencias establecidas para ello; él o la estudiante podrá realizar como Anteproyecto de título un proyecto elaborado en la modalidad de Desarrollo de Proyecto Software o en el desarrollo de una Investigación. En el caso del desarrollo de un Proyecto Software este deberá hacer una revisión de proyectos similares construidos en la universidad o de aplicaciones disponibles en el mercado, revisar las técnicas, metodologías y tecnologías propias de la disciplina usada en proyectos similares al propuesto o posibles de usar en la propuesta y plasmar en un documento técnico el Anteproyecto de título. Mientras que en la modalidad de Investigación deberá realizar una revisión de la literatura, una revisión de las técnicas o herramientas con el objeto de aclarar el ámbito de la investigación y los principales trabajos relacionados.

La asignatura se desarrolla y/o gestiona por los profesores encargados, contando así el o la estudiante con el apoyo de estos.

En la carrera Ingeniería Civil en Informática ya se han implementado sistemas con diferentes finalidades, ya sean para el desarrollo de prácticas profesionales, proyecto de Título, preinscripción de electivos, entre otros. Derivado de ello surge la necesidad de implementar un Sistema Web esto para mejorar la gestión de la asignatura de Anteproyecto de Título ya que esta se realiza y registra de manera no tan automatizada como debiera ser, con un desgaste mayor en lo que es el tiempo que toman las entregas de evaluaciones, selección de propuestas de proyecto, entre otros.

En el presente informe se detalla el desarrollo correspondiente al proyecto de título, que consiste en la implementación de un “Sistema de registro y monitoreo de Anteproyectos de Título para Ingeniería Civil Informática” con el objetivo de entregar una solución a la problemática presentada anteriormente. Para su desarrollo se estableció una estructura conformada por capítulos, los cuales se describen a continuación:

Capítulo 1: Definición de la Institución: Se da a conocer los datos relevantes de la institución y el área específica en la cual se desarrollará el proyecto, esto complementado con su estructura organizacional.

Capítulo 2: Definición del Proyecto: Se define el por qué y las razones que motivaron el desarrollo del proyecto, objetivos generales y específicos y la metodología de desarrollo.

Capítulo 3: Especificación de requerimientos de software: Se definen los alcances y limitaciones del proyecto junto a las funcionalidades específicas requeridas por el usuario que deben ser satisfechas mediante la construcción del sistema.

Capítulo 4: Factibilidad: Se define la factibilidad del proyecto en distintos factores, complementado con el cálculo de los costos asociados al desarrollo e implementación.

Capítulo 5: Análisis: Se definen los procesos de negocios actuales y futuros, diagramas de casos de uso para cada usuario junto a sus especificaciones.

Capítulo 6: Diseño: Corresponde al capítulo que contiene diseños como el de la BDD e igualmente el de las interfaces de los diferentes usuarios del sistema web.

Capítulo 7: Pruebas, usabilidad y seguridad: en este capítulo se presentan evidencias de lo que serían las pruebas realizadas de acuerdo con ciertas funcionalidades del sistema web. Así como también se hace referencia a la usabilidad y seguridad que se utilizó en el sistema.

Finalmente encontramos la conclusión del informe, trabajos futuros, bibliografía utilizada para el desarrollo de este y el anexo.

Capítulo 1:

“Definición de la institución”

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN.

1.1.1. Información legal:

El nombre de la institución es Universidad del Bío-Bío, identificado con RUT: 60.911.006-6 y su representante legal es el Dr. Mauricio Cataldo Monsalves.

1.1.2. Organigrama:

En la Figura 1 se presenta el organigrama principal de la organización de la Institución correspondiente a la Universidad del Bío-Bío (*Universidad del Bío Bío, 2021*).

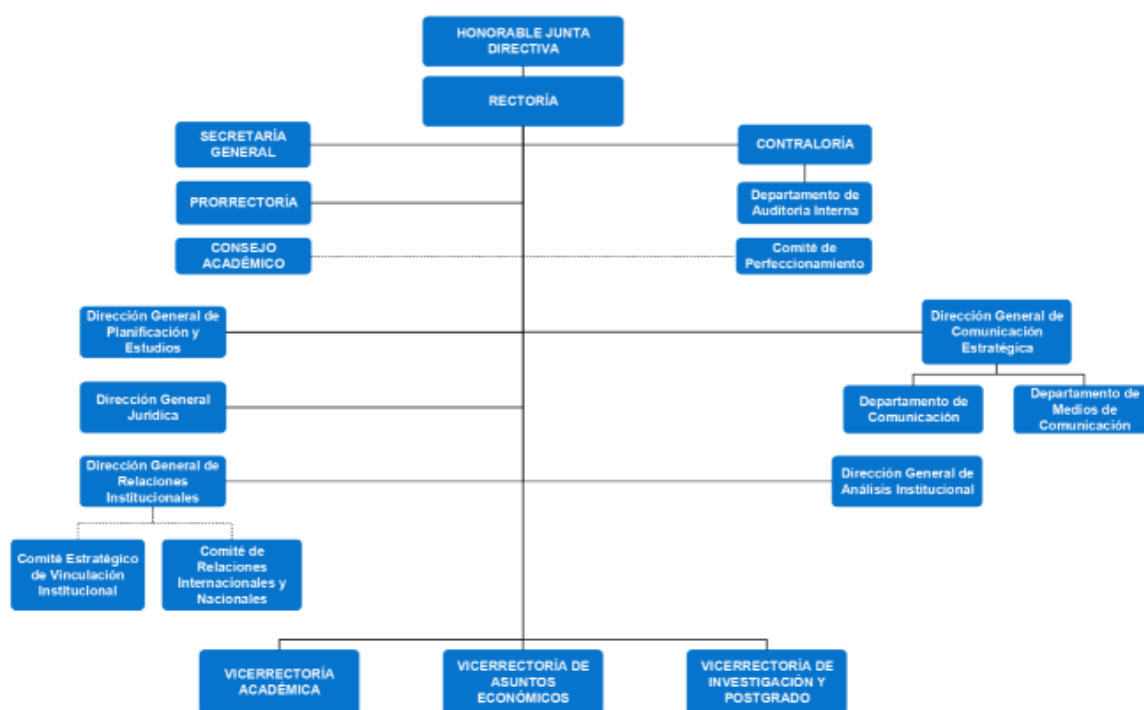


Figura 1: Organigrama de la Universidad del Bío-Bío.

1.1.3. Visión:

La Universidad del Bío-Bío tiene como visión ser una Universidad comprometida con su carácter estatal y birregional, innovadora, inclusiva y compleja, con proyección nacional e internacional, que contribuye al progreso sostenible de su territorio y sus habitantes, de excelencia en la formación de personas y con sentido de equidad social y de género.

1.1.4. Misión:

Mientras que su misión a partir de su naturaleza estatal y pública es: crear y transmitir el conocimiento mediante la docencia, la investigación, la innovación, la creación artística y la interacción con el entorno social en las diversas áreas del conocimiento y la cultura, basada en la responsabilidad social y en los principios de excelencia, pluralismo, transparencia y equidad de género. Contribuir a la formación de ciudadanos con espíritu crítico, reflexivo y tolerante, así como a la movilidad e integración social y al desarrollo sostenible, promoviendo la identidad cultural y la interculturalidad de las regiones del Biobío y Ñuble, y vinculada con los requerimientos y desafíos de su territorio y del país.

Dentro de la universidad, en particular se imparte la carrera de Ingeniería Civil en Informática, la cual forma profesionales con una base científica teórico-práctica en las áreas de la computación, informática y la gestión, que responda a las necesidades de información de las organizaciones en particular y la sociedad en general, la carrera cuenta con la asignatura de Anteproyecto de título dictada en el IX semestre, la cual es parte del plan obligatorio de esta. Como resultado en conjunto del desarrollo y aprendizaje de la asignatura, se espera que el o la estudiante sea capaz de plantear un problema, relacionado con las Ciencias de la Computación y/o Tecnologías de Información, el cual sea factible de resolver, con el objetivo de ser abordado como Proyecto de Título en el último semestre de la carrera.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio en el que se enfoca la problemática del proyecto es la asignatura de Anteproyecto de Título, la cual es parte del plan obligatorio de la carrera Ingeniería Civil en Informática de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad del Bío-Bío. Dicha asignatura es de carácter teórico-práctico, en la cual se lleva a cabo un informe preparatorio antecedido al definitivo que se desarrolla en la asignatura posterior de Proyecto de Título. Se espera como resultado de aprendizaje de la asignatura que él o la estudiante sea capaz de plantear un problema, circunscrito a las Ciencias de la Computación y/o Tecnologías de Información, que sea factible de resolver, con el objetivo de ser abordado como Proyecto de Título, esto trabajando fundamentalmente, métodos y técnicas de revisión bibliográfica. En esta instancia participan personas con diferentes roles, estos son:

- **Estudiantes:** Estudiantes que inscriben y participan de la asignatura seleccionando e inscribiendo una propuesta de proyecto, la cual desarrollan como proyecto de la asignatura.
- **Profesor de la asignatura:** Profesor encargado de gestionar la asignatura, proponiendo espacios para la participación de los estudiantes de esta. Además, guía, evalúa su desempeño durante el semestre y entrega la nota final del proyecto.
- **Profesor de guía:** Profesor encargado de guiar y evaluar el proyecto asignado a él para el semestre correspondiente.
- **Comisión evaluadora:** Grupo de profesores pertenecientes a la carrera Ingeniería civil en Informática, quienes tienen la tarea de evaluar el proyecto final presentado por los estudiantes de la asignatura Anteproyecto de Título.
- **Profesores ICI:** Profesores pertenecientes a la carrera Ingeniería Civil en Informática, quienes proponen temas de proyectos, pudiendo igualmente pertenecer al grupo que evalúa el proyecto en su entrega final mediante la evaluación del informe del proyecto desarrollado por parte de los estudiantes que lo desarrollaron.

- **Jefatura de carrera:** Es la persona encargada de revisar el desempeño final de la asignatura, es decir, revisa los proyectos aprobados.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.

A continuación, se explican los problemas que presenta la gestión y desarrollo de la asignatura actualmente, descritos por el cliente y/o usuarios:

1) No existe un espacio definido para proponer proyectos y dejarlos visibles para todos los participantes de la asignatura: Tanto profesores de la carrera como estudiantes que participen de la asignatura y que desean proponer proyectos para su desarrollo no cuentan con un acceso directo a un espacio establecido dentro del curso para ingresarlos y dejarlos visibles para todos, generando una nueva responsabilidad al profesor encargado de la asignatura para la revisión, corrección y transcripción de ellos en un foro en la plataforma del curso.

2) No hay claridad de las propuestas de proyectos ya inscritos por estudiantes: Para desarrollar un proyecto es necesario que cada estudiante tenga una propuesta inscrita, para ello los estudiantes pueden seleccionar una de las propuestas de proyectos de la lista subida por el profesor de la asignatura, pero no ven si está ya fue ocupada, porque la gestión de asignación la realiza el profesor y no siempre se lleva a cabo en el momento de la elección.

3) Poca claridad en la aprobación y/o rechazo de proyectos propuestos: Al momento de seleccionar e inscribir una propuesta, los estudiantes pueden elegir esta de la lista de propuestas o bien proponer una propia, el problema radica cuando se desea proponer un proyecto propio a desarrollar, pues necesitan una pronta aceptación de su propuesta para no quedar sin proyecto, deseando que dicha aprobación esté presente en el mismo espacio donde se hizo la propuesta.

4) Dificultad para procesar las evaluaciones de la comisión de profesores: Actualmente los profesores de la comisión evalúan la presentación de todos los proyectos con una plantilla, la cual completan con la evaluación pertinente y luego envían al profesor de la

asignatura, quien debe revisarlas y calcular la nota final de cada proyecto, lo que termina siendo un proceso engorroso que lleva demasiado tiempo. Además de ser poco eficiente en términos de tiempo, lo es en el cálculo de las notas, ya que al ser una transcripción manual de las notas puede haber error en la nota final de la presentación. Dichos problemas pueden provocar un retraso en las fechas estipuladas para la entrega de evaluaciones finales, lo que genera un descontento en los estudiantes y en el profesor encargado de la asignatura.

Los problemas mencionados anteriormente provocan que el desarrollo completo de esta asignatura sea lento y engorroso, haciéndose difícil para los usuarios específicamente quienes la gestionan.

Capítulo 2: “Definición del Proyecto”

2.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

A continuación, se presentan los objetivos del proyecto, en primer lugar, el objetivo general y a continuación los objetivos específicos que permitirán cumplir el objetivo principal.

2.1.1. General

- Desarrollar un sistema de registro y monitoreo de proyectos para gestionar la asignatura de Anteproyecto de Título de la carrera de Ingeniería Civil en Informática de la Universidad del Bío-Bío.

2.1.2. Específicos

- Facilitar espacio para la gestión de hitos, donde los estudiantes subirán los avances del proyecto.
- Gestionar un espacio dentro del sistema para proponer propuestas de proyectos para el desarrollo de los diferentes proyectos a llevar a cabo dentro de la asignatura. Este espacio debe permitir a los diferentes usuarios de esta proponer dichas propuestas de proyectos, permitiendo mejorar el acceso a la oferta de estas. Entregando información como la disponibilidad y estado de estas (aprobado o rechazado) para su selección.
- Facilitar un espacio para el proceso de evaluación, permitiendo este ingresar notas en conjunto de comentarios acerca de lo revisado por parte de los evaluadores.
- Controlar y registrar la entrega de los avances del desarrollo de cada proyecto por parte de los profesores encargados de la asignatura y profesores guías con los asignados a él.
- Gestionar la asignación de proyectos finales para la evaluación, de modo que los profesores de la asignatura puedan asignar proyectos a cada profesor de la carrera según su área de especialización.

2.2. AMBIENTE DE INGENIERÍA DE SOFTWARE.

2.2.1. Metodología de Desarrollo

La metodología de trabajo en la que se basará el desarrollo del proyecto es Scrum, debido a las condiciones en las que se debe desarrollar el proyecto; ya que el plazo de entrega es reducido y se deben realizar constantes reuniones con el cliente al inicio, así como también se deben mantener durante todo el desarrollo de este por parte del equipo de desarrollo para una efectiva retroalimentación. Por lo tanto, es adecuado que el desarrollo se realice a través de incrementos y en los que exista una participación activa del cliente y de quienes utilizarán el sistema web, de esta manera existirá un feedback constante, lo que permitirá solucionar posibles errores. Además, se espera que, a través del avance en el desarrollo, el producto pueda ser cada vez más cercano a lo que el cliente necesita obteniendo el sistema web completamente funcional y con ello satisfacer todas las necesidades requeridas en un inicio (Scrum, 2022).

Para un mejor desarrollo del proyecto se trabajará con Sprints, empezando por el Product Backlog los cuales se detallan a continuación:

- **Product Backlog:** Primer acercamiento con el cliente, quien define la problemática y objetivos del proyecto. Además, reuniones con los diferentes usuarios para la toma de requerimientos. Asimismo, se realiza una reunión con el equipo de trabajo para definir tareas, planificar los diferentes procesos.
- **Sprint 1:** Acercamiento a la solución, incluye el modelamiento del sistema web, así como el modelamiento de la solución, para ello se basará en diferentes técnicas y notaciones de modelado, las que se detallarán en el punto 3.2.2. representado en Modelo Entidad Relación e igualmente se trabajó en el Modelo de Proceso de Negocio tanto actual como de la solución.
- **Sprint 2:** Se lleva a cabo la implementación de los CRUD's iniciales del sistema web (generados con Yii2) y el Login del mismo.

- **Sprint 3:** Contempla el trabajo de las vistas que permiten hacer uso de las funcionalidades del sistema.
- **Sprint 4:** Trabaja las validaciones correspondientes e igualmente la seguridad.
- **Sprint 5:** Considera la creación de test y pruebas.

Cada vez que haya concluido un proceso de los mencionados anteriormente, se realizará la retrospectiva del equipo de trabajo, para evaluar el desempeño durante el sprint, definiendo qué se hizo bien, qué se debe mejorar y qué no se debe repetir, asimismo se identificarán aquellas tareas que no se cumplieron y que deben pasar al siguiente sprint.

2.2.2. Técnicas y Notaciones

- **BPMN:** (Business Process Model and Notation) Notación para modelar el comportamiento detallado de procesos de negocio complejos, en un diagrama que es fácil de leer para los usuarios técnicos y de negocios (Silver, 2011).
- **Modelo Entidad - Relación (MER):** Diagrama de flujo que ilustra cómo las entidades se relacionan entre sí dentro de un sistema. Se utiliza para modelar y diseñar bases de datos, en términos de negocios y lógicas (Watt's, 2014).

2.2.3. Tecnologías y Herramientas

Para desarrollar un sistema web de calidad que solucione la problemática expuesta anteriormente se utilizarán diferentes tecnologías que apoyen el desarrollo por sus diferentes características, éstas se clasifican según su uso:

2.2.3.1. Backend:

- **PHP:** PHP es el lenguaje utilizado en el desarrollo de algunos sistemas para la carrera de ingeniería civil en informática, por ende, se decidió seguir con el mismo estándar para lograr en un futuro un enlace entre los diferentes sistemas. Además, es muy útil en el desarrollo web, ya que permite la comunicación del sitio web con los servidores de datos y el usuario, así se podrá trabajar en conjunto con HTML y MySql (PHP, 2022).

2.2.3.2. Frontend:

- **Lenguaje HTML:** Es una tecnología muy útil en el desarrollo web, porque permite describir de mejor forma el contenido del sitio y así dar una buena estructura al sistema, permitiendo que éste sea más amigable con el usuario (HTML, 2022) (Simpson., 1997).
- **CSS:** El objetivo es implementar un sistema web que solucione la problemática inicial, pero que también tenga una interfaz gráfica bonita, elegante y agradable para el usuario, es por ello que CSS está contemplada como una de las tecnologías necesarias para la implementación del sistema, pues será muy útil al momento de trabajar esa parte del sistema (W3C, 2022).
- **Javascript:** está en la lista de posibles tecnologías a utilizar, porque con este lenguaje se puede lograr un sitio web más dinámico e interactivo (Javascript, 2022).
- **Bootstrap:** Se utilizará en el desarrollo de frontend para lograr una interfaz más limpia y amigable con el usuario (Bootstrap, 2022).
- **Framework Yii2:** Se utilizará Yii2, porque es un Framework que facilita el desarrollo web, además es el Framework con el que se han implementado otros sistemas para la carrera (yiiframework, 2022).

2.2.3.3. Base de Datos:

- **MySql:** Es beneficioso usar MySql, ya que este gestor de Base de datos es simple de usar y muy eficiente al momento de almacenar y gestionar la información, además de ser multiplataforma lo que permite su uso en diferentes plataformas (Mysql, 2022).
- **PhpMyAdmin:** Es una plataforma gratuita y multiplataforma para la gestión de base de datos MySQL. Será utilizado para la implementación de base de datos remota (Phpmyadmin, 2022).

- **XAMPP:** Es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP (Friends, 2022).

2.2.3.4. Modelado:

- **yEd:** Software utilizado para la creación del modelo entidad relación.
- **StarUML:** Es una herramienta utilizada para el modelado de casos de uso.
- **Bizagi:** Bizagi Process Modeler es un Freemium utilizado para la creación del modelo de negocios.

2.2.3.5. Organización y planificación:

- **Github:** Será útil para almacenar los cambios y avances del proyecto, así llevar un control de versiones del proyecto.

Capítulo 3:

“Especificación de requerimientos del software”

3.1. ALCANCES

Este proyecto contempla la implementación de un sistema web para ser utilizado en la gestión de la asignatura de Anteproyecto de Título para mejorar el desarrollo de esta.

Se abarcará desde la creación de una Base de Datos, que incluirá las diferentes entidades con sus atributos correspondientes y cómo se relacionan entre ellas. Además, se incluye la implementación de los módulos con las funcionalidades requeridas para el sistema web.

3.2. OBJETIVO DEL SOFTWARE

3.2.1. Objetivo General

El objetivo principal del Software es permitir gestionar de forma eficiente el desarrollo la asignatura de Anteproyecto de Título de la carrera Ingeniería Civil en Informática de la Universidad del Bío-Bío.

3.2.2. Objetivos específicos

- Contar con un control de acceso al sistema de acuerdo con el rol de cada usuario.
- Gestionar el ingreso de nuevas propuestas de proyectos e ir actualizando la lista de estas.
- Permitir la selección e inscripción de una propuesta por parte del usuario estudiante para ser desarrollado como proyecto.
- Controlar y actualizar el estado (aprobado/rechazado) de las propuestas de proyectos de la lista.
- Gestionar un reporte en torno al registro del trabajo realizado por el estudiante.
- Automatizar el proceso de evaluación, generando las calificaciones a partir del puntaje de una rúbrica.
- Servir como plataforma para evaluar las presentaciones de los proyectos.

3.3. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS

Los requerimientos de software representan las necesidades del o los clientes que el proyecto debe satisfacer de manera satisfactoria. En si estos establecen las diferentes funciones que debe cumplir dicho proyecto. De acuerdo con la funcionalidad de los requerimientos los podemos clasificar en requerimientos funcionales y no funcionales. Los requerimientos funcionales describen de manera clara y concisa el comportamiento del sistema esperado, mientras que los no funcionales describen atributos del ambiente del sistema, por ejemplo: diseño, aspectos legales, de seguridad, de operación, entre otros.

3.3.1. Requerimientos Funcionales

A continuación, desde la Tabla 1 a la Tabla 8 se presentan los requerimientos funcionales del proyecto, que fueron obtenidos a lo largo de las reuniones con el cliente o con futuros usuarios con el fin de cumplir los objetivos del proyecto, estos requerimientos se encuentran organizados por usuarios.

3.3.1.1. Requerimientos generales:

ID	Requerimiento	Descripción
R01	Mantener propuestas de proyectos	El sistema permitirá mantener en la BDD aquellas propuestas de proyectos que no sean desarrollados, pudiendo aparecer entre las propuestas de los próximos semestres.

Tabla 1: Requerimiento general

Los siguientes requerimientos aplican a todos los usuarios:

ID	Requerimiento	Descripción
R02	Inicio de sesión	El sistema permitirá al usuario iniciar sesión con su RUT y Clave de Intranet.
R03	Cierre de sesión	El sistema permitirá al usuario cerrar la sesión iniciada anteriormente.

Tabla 2: Requerimientos para todos los usuarios.

3.3.1.2. Estudiantes:

ID	Requerimiento	Descripción
R04	Agregar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá al estudiante ingresar su propia propuesta de proyecto para ser evaluada por los profesores encargados, pudiendo ser este aprobado o rechazado.
R05	Modificar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá al estudiante modificar la información de su proyecto propuesto (Nombre, descripción del tema).
R06	Eliminar inscripción de proyecto.	El sistema permitirá al estudiante eliminar la inscripción del proyecto.
R07	Inscribir propuesta de proyecto.	El sistema permitirá a los estudiantes seleccionar e inscribir una propuesta de la lista para el desarrollo de su proyecto.
R08	Agregar entrega	El sistema permitirá a los estudiantes subir entregas del proyecto para cada etapa establecida por los profesores encargados de la asignatura de acuerdo con las fechas acordadas.
R09	Ver evaluación	El sistema permitirá al estudiante ver la evaluación de las entregas correspondientes de su proyecto (notas y resumen de las observaciones de estas).

Tabla 3: Requerimientos de los estudiantes.

3.3.1.3. Profesores ICI:

ID	Requerimiento	Descripción
R10	Agregar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá ingresar un tema para ser desarrollado como proyecto por los estudiantes.
R11	Modificar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá modificar la información de su propuesta de proyecto.
R12	Eliminar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá al estudiante eliminar su propuesta, siempre y cuando no esté inscrita.
R13	Evaluar proyecto final.	El sistema permitirá a los profesores evaluar la entrega del proyecto final, pudiendo generar la nota y comentarios de este.
R14	Evaluar Defensa proyecto	El sistema permitirá a los profesores ICI que conformen la comisión evaluar la defensa del proyecto, subiendo directamente en este el detalle de la evaluación pudiendo contener no tan solo la nota sino también detalle de percepciones personales de acuerdo con el proyecto.

Tabla 4:Requerimientos de los profesores de la carrera.

3.3.1.4. Profesor de la asignatura:

ID	Requerimiento	Descripción
R15	Agregar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá al profesor de la asignatura agregar una propuesta de proyecto.
R16	Modificar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá al profesor de la asignatura modificar la información de su proyecto propuesto.
R17	Eliminar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá eliminar su propuesta de proyecto, siempre y cuando no esté inscrita.
R18	Gestionar rúbrica de evaluación.	El sistema permitirá al profesor gestionar las rúbricas para evaluar las distintas entregas adjuntas en cada tipo de hito.
R19	Gestionar Hitos.	El sistema permitirá al profesor gestionar hitos para que los estudiantes suban sus entregas adjuntando la evaluación de estas y/o observaciones. El profesor podrá agregar, ver, modificar y eliminar un hito de acuerdo con sus requerimientos.
R20	Ver entrega.	El sistema permitirá al profesor ver las entregas correspondientes al hito seleccionado.
R21	Aprobar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá al profesor de la asignatura aprobar las propuestas de proyectos agregadas por los estudiantes.
R22	Ver comentarios	El sistema permitirá al profesor de la asignatura ver los comentarios incluidos en la evaluación de las entregas de los proyectos.
R23	Rechazar propuesta de proyecto	El sistema permitirá al profesor cambiar el estado la propuesta de proyecto del alumno ha rechazado y mencionando el porqué de esta decisión. Este rechazo generará un correo electrónico al alumno, para que sepa que su tema ha sido rechazado y pueda acceder al sistema para conocer el porqué de esta decisión y concretar la elección de un nuevo tema.
R24	Ver participantes	El sistema permitirá ver una lista de estudiantes de la asignatura.
R25	Evaluar entregas	El sistema permitirá al profesor evaluar las entregas del proyecto, pudiendo generar la nota y comentarios de este a través de la rúbrica adjunta.

Tabla 5: Requerimientos del profesor de la asignatura.

3.3.1.5. Jefatura de carrera:

ID	Requerimiento	Descripción
R26	Ver proyectos aprobados	El sistema permitirá a la jefa de carrera acceder a los proyectos finales aprobados de la asignatura correspondientes al informe realizado por el alumno.

Tabla 6: Requerimiento de jefatura de carrera.

3.3.1.6. Administrador:

ID	Requerimiento	Descripción
R27	Registrar usuario	El sistema permitirá al administrador registrar un nuevo usuario.
R28	Modificar usuario	El sistema permitirá al administrador modificar los datos de los usuarios.
R29	Habilitar curso	El sistema permitirá al administrador habilitar los servicios para la asignatura en cada semestre.

Tabla 7: Requerimientos del administrador.

3.3.1.7. Profesores guía:

ID	Requerimiento	Descripción
R30	Agregar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá ingresar un tema para ser desarrollado como proyecto por los estudiantes.
R31	Modificar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá modificar la información de su propuesta de proyecto
R32	Eliminar propuesta de proyecto.	El sistema permitirá al profesor eliminar su propuesta de proyecto, siempre y cuando no esté inscrita.
R33	Evaluar entregas	El sistema permitirá a los profesores evaluar las diferentes entregas pertenecientes a los avances de su proyecto asignado, pudiendo generar la nota y observaciones de este.
R34	Ver hitos	El sistema le permitirá ver aquellos hitos que contengan las entregas de su proyecto asignado.

Tabla 8: Requerimientos de profesores guías.

3.3.2. Requerimientos No Funcionales

A continuación, en la Tabla 9 se presentan los requerimientos no funcionales del proyecto, que se determinaron derivados de los funcionales para complementar de acuerdo con los parámetros descritos por el cliente y/o usuario.

ID	Nombre	Descripción
RNF_01	Integridad	Toda la información registrada, mostrada y entregada por el sistema no debe presentar errores.
RNF_02	Usabilidad	Mediante una encuesta se debe medir con nota de uno a siete las características con respecto a la experiencia de usuario.
RNF_03	Seguridad	El sistema solo debe permitir realizar una acción a quienes tengan permisos para hacerla.
RNF_04	Confidencialidad	Los datos de las cuentas de usuario no serán divulgados por el sistema.
RNF_05	Accesibilidad	La accesibilidad a la información tiene que estar garantizada.

Tabla 9: Requerimientos no funcionales.

Capítulo 4:

“Estudio de Factibilidad”

4.1. INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO

El estudio de factibilidad es una herramienta que permite evaluar la viabilidad de un proyecto, identificando posibles dificultades en el proceso, para ello se realiza una evaluación en condiciones ideales de los diferentes aspectos a considerar, estos son económico, técnico y operacional. A continuación, se presentará una breve descripción de cada uno (*Experto, 2021*).

- **Factibilidad económica:** Se trata de la más importante ya que se encarga de estudiar el capital inicial para dar luz verde al proyecto y que ayudará posteriormente si los costos superan a los beneficios y si se recuperará la inversión inicial además del riesgo de la inversión financiera.
- **Factibilidad operativa:** Esta comprende lo que tiene que ver con el personal competente para llevar a cabo las tareas o dicho proyecto.
- **Factibilidad técnica:** Es necesario este estudio para ver si se cuenta con la tecnología necesaria para llevar a cabo el plan de negocios, esto incluye la infraestructura, el software a utilizar y hasta el conocimiento que poseen quienes vayan a llevar.

4.2. FACTIBILIDAD TÉCNICA

Se debe contar con el siguiente equipamiento, tanto de hardware como de software para el desarrollo del proyecto:

4.2.1. Recursos de Hardware:

- Computador con los siguientes recursos:
 - Procesador Intel i3 o superior.
 - Sistema operativo Windows 7 o superior.
 - Memoria RAM 4 GB.
 - Disco Duro de 250 GB
- Conexión a Internet.
- Hosting para alojar el sistema.
- Dominio único para acceder al sistema.
- Hardware de red para que el servidor tenga acceso a ésta.

4.2.2. Recursos de Software

- Github
- Gestor de Base de Datos MySQL
- PhpMyAdmin
- Framework Yii2
- Editor de código
- XAMPP

4.2.3. Conocimientos

Para el desarrollo del proyecto se requiere conocimientos en:

- Metodologías de desarrollo de software.
- Modelado de datos.
- Manejo de bases de datos relacionales y lenguaje SQL.
- Dominio medio o avanzado en el uso del lenguaje de programación PHP y Yii2.

4.3. FACTIBILIDAD OPERATIVA

El sistema Web no presentará dificultades para ser utilizado, ya que los usuarios, al ser parte de la carrera de Ingeniería Civil en Informática, tienen conocimientos en tecnologías, uso de diferentes sistemas y plataformas. Asimismo, cuentan con al menos un dispositivo, ya sea computador, notebook, laptop o smartphone para acceder al sistema.

4.4. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Todo proyecto trae consigo un costo para llevarlo a cabo, ya sea para herramientas, software, hardware y mano de obra utilizada a lo largo de su desarrollo. Cabe mencionar que el computador pertenece al desarrollador, siendo un costo cero. A continuación, se realizará un análisis donde se detallan los costos involucrados en el desarrollo del proyecto para determinar la factibilidad económica, dichos costos se presentan en las Tablas 10 y 11:

Inversión

Tipo	Valor
Computador	\$ 0
Desarrollador	\$ 3.000.000
Servidor HTTP Apache v2.4.10	\$ 0
Gestor de Base de Datos MySQL v5.6.20	\$ 0
PHP	\$ 0
Postman	\$ 0
Total	\$3.000.000

Tabla 10: Inversión del proyecto.

***Computador:** El computador está incluido en el costo del desarrollador, ya que es una herramienta personal de este, por ende, tiene costo \$ 0 en la inversión inicial del proyecto.

Gastos

Tipo	Valor anual
*Hosting	\$ 50.000
Mantenimiento	\$400.000
Total	\$450.000

Tabla 11: Gasto anual del proyecto.

***Hosting:** El hosting no implica un gasto directo, ya que la universidad cuenta con servidores para levantar los servicios, pero se consideró este costo para calcular el VAN.

4.4.1. Cálculo del VAN

El indicador VAN (Valor Actual Neto) permite ver la factibilidad económica del proyecto en un plazo de 5 años que se estiman como vida útil de este, en los cuales se pretende que los beneficios superan a los costos, siendo rentablemente factible. El proyecto se someterá a una evaluación con una tasa de descuento del 10% según exigencias del mercado.

En la Tabla 12 se trabajan los datos para llevar a cabo este cálculo:

Tasa de descuento: 10%

Años: 5 años

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	3000000					
Gastos		450000	450000	450000	450000	450000
Beneficios		0	0	0	0	0
Flujo		-450000	-450000	-450000	-450000	-450000
		\$ -409.091	\$ -371.901	\$ -338.092	\$ -307.356	\$ -279.415

Tabla 12: Cálculo del VAN.

VAN: \$-4.705.854

4.5. CONCLUSIÓN DE FACTIBILIDAD

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, a la problemática analizada y a la propuesta de solución presentada, se puede concluir que el sistema web a implementar es operacionalmente factible. Puesto que no presenta dificultad para ser usado y cumple con los objetivos señalados, tomando en cuenta las necesidades del usuario.

Asimismo, las tecnologías de software son gratis, por lo que se cuenta con ellas para el desarrollo y los servidores para levantar el sistema son facilitados por la universidad, por ende, se puede acceder a ellos con facilidad. Además, las características del Hardware son básicas para el funcionamiento del sistema web, por ende, son fáciles de conseguir en el mercado actual. En cuanto al desarrollador, se tienen los conocimientos técnicos necesarios para implementar un sistema web eficiente y seguro que cumpla con los requerimientos establecidos en un inicio. Si bien los servidores tienen un gasto anual, estos no implican un gasto como tal, porque los provee la universidad, además las herramientas de software utilizados son gratis, y si se considera el costo del desarrollador y los beneficios que traería el sistema, se puede concluir que el proyecto es factible económicamente.

Entre los beneficios que traerá el proyecto se encuentran, en lo que refiere a la gestión y desarrollo de la asignatura, el sistema brindará una fluida interacción entre los diferentes procesos y quienes participan en cada uno de ellos, lo que permitirá agilizarlos. Junto a esto, la automatización del proceso de evaluación permitirá acotar el tiempo que se tarda en la entrega de evaluaciones, eliminando las planillas que se utilizan en el proceso actual, además de evitar posibles errores en el traspaso y cálculo de las notas.

Capítulo 5: **“Análisis”**

5.1. PROCESOS DE NEGOCIOS ACTUAL.

Business Process Model and Notation (BPMN) es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de Negocio.

La información para generar los modelos fue obtenida de primera fuente desde el área involucrada, brindada tanto por los profesores encargados de la gestión de la asignatura como de los estudiantes que participan en ella.

En la Figura 2, se muestra el diagrama correspondiente al proceso de negocio actual de la empresa.

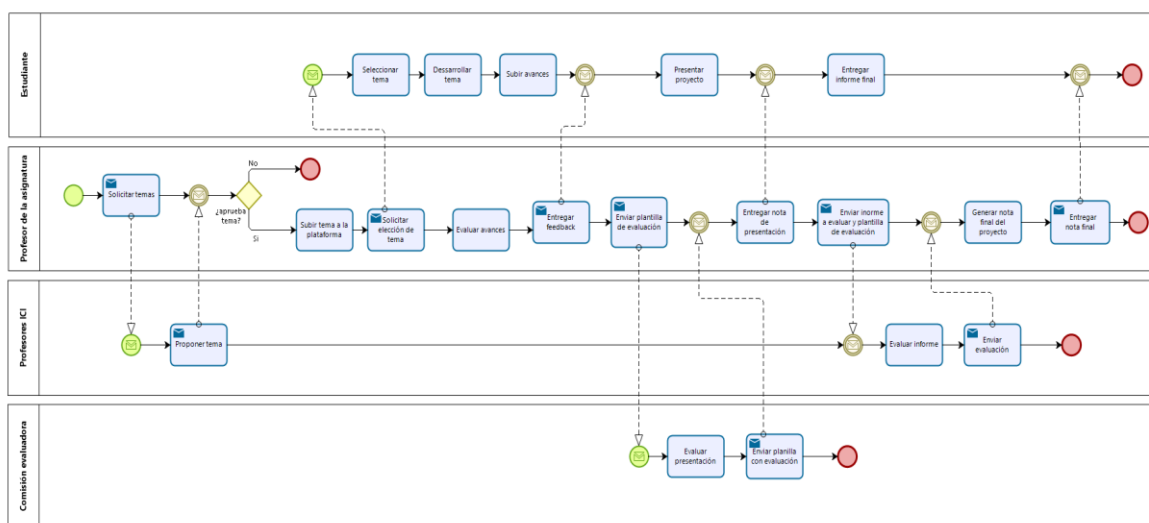


Figura 2: Modelo de procesos de negocio actual.

El proceso comienza con la propuesta de proyectos y con la inscripción de estos por parte de los estudiantes los que desarrollan dicho proyecto entregando avances de este, los que son evaluados por el profesor de la asignatura. Posterior a ello el profesor entrega un feedback al estudiante de la entrega realizada. Entre los últimos avances del proyecto se encuentra una defensa de este la que es evaluada por la comisión de profesores. Seguido de la defensa el estudiante hace entrega del informe final el que es evaluado por uno o 2 profesores de la carrera. Finalmente, el profesor de la asignatura entrega la nota final del proyecto dando por finalizado el proceso.

5.2. PROCESOS DE NEGOCIOS FUTUROS.

En la Figura 3 se muestra el proceso de negocio de la solución al problema.

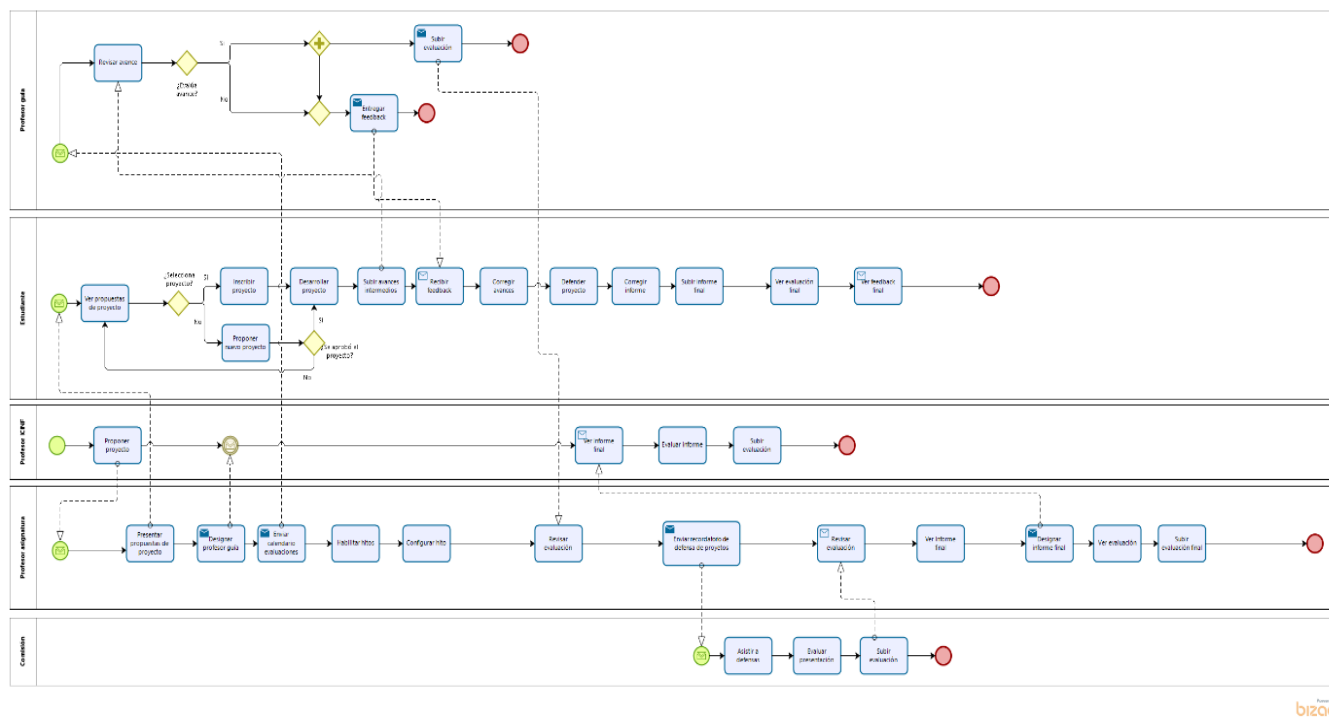


Figura 3: Modelo de procesos de negocio futuro.

El proceso inicia cuando hay propuestas de proyectos por parte de los diferentes usuarios como estudiantes, profesores de la carrera y asignatura. Posterior a ello el profesor de la asignatura debe asignar profesor guía a cada proyecto. El estudiante inscribe una de las propuestas, en el caso de que no sea así este propone una propia, la que debe ser aprobada por el profesor de la asignatura. Cuando el proyecto ya está definido el estudiante lo desarrolla cumpliendo con los hitos gestionados por el profesor de la asignatura, subiendo entregas las que son evaluadas por el profesor guía y/o el profesor asignatura.

5.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO.

Los casos de uso son modelos que describen como diferentes tipos de usuarios interactúan con un sistema informático para resolver un determinado problema o necesidades (Diagrama de casos de uso: Definición, 2021).

A continuación, se detalla y especifica el diagrama de casos de usos para dar a conocer a los actores y en qué acciones interactúan dentro del sistema web.

5.3.1. Actores

- **Estudiante:**
 - **Descripción:** Usuario del sistema registrado en la base de datos de estudiantes de la asignatura de Anteproyecto de título.
 - **Nivel de Conocimiento técnico requerido:** Conocimiento informático básico para manipular el sistema.
 - **Privilegios:** Acceso a algunas de las funcionalidades del sistema web.
- **Profesor de la asignatura:**
 - **Descripción:** Usuario del sistema registrado en la base de datos de los profesores que dictan la asignatura de Anteproyecto de título.
 - **Nivel de Conocimiento técnico requerido:** Conocimiento informático avanzado para manipular el sistema y sus procesos llevados a cabo.
 - **Privilegios:** Tiene acceso a la totalidad de módulos del sistema web.
- **Comisión evaluadora:**
 - **Descripción:** Usuario del sistema registrado en la base de datos de los profesores de la carrera ICI.
 - **Nivel de Conocimiento técnico requerido:** Conocimiento informático avanzado para manipular el sistema web.
 - **Privilegios:** Tiene acceso solo a algunos módulos del sistema web.

- **Profesores ICI:**
 - **Descripción:** Usuario del sistema registrado en la base de datos de los profesores de la carrera ICI.
 - **Nivel de Conocimiento técnico requerido:** Conocimiento informático avanzado para manipular el sistema web.
 - **Privilegios:** Tiene acceso solo a algunos módulos del sistema web.
- **Profesor guía:**
 - **Descripción:** Usuario del sistema registrado en la base de datos de los profesores guías.
 - **Nivel de Conocimiento técnico requerido:** Conocimiento informático avanzado para manipular el sistema web.
 - **Privilegios:** Tiene acceso solo a algunos módulos del sistema web.
- **Jefatura de carrera:**
 - **Descripción:** Usuario del sistema registrado en la base de datos de los jefes de carrera de ICI.
 - **Nivel de Conocimiento técnico requerido:** Conocimiento informático avanzado.
 - **Privilegios:** Tiene acceso solo a ver los proyectos aprobados en el sistema web.
- **Administrador:**
 - **Descripción:** Encargado de gestionar el sistema web.
 - **Nivel de Conocimiento técnico requerido:** Conocimiento informático avanzado para manipular el sistema web.
 - **Privilegios:** Tiene acceso a la totalidad de módulos del sistema web, incluyendo el módulo de los otros usuarios.

5.3.2. Casos de Uso y descripción.

Los casos de uso son modelos que describen como diferentes tipos de usuarios interactúan con un sistema informático para resolver un determinado problema o necesidades (Diagrama de casos de uso: Definición, 2021).

Código	Nombre
CU1	Iniciar sesión
CU2	Cerrar sesión
CU3	Agregar propuesta de proyecto
CU4	Ver lista de propuestas de proyectos
CU5	Inscribir propuesta de proyecto
CU6	Agregar entrega
CU7	Ver evaluaciones
CU8	Gestionar rúbrica de evaluación
CU9	Gestionar hitos
CU10	Ver entregas
CU11	Aprobar propuesta de proyecto
CU12	Rechazar propuesta de proyecto
CU13	Asignar profesor guía
CU14	Asignar rúbrica a hito
CU15	Ver participantes
CU16	Evaluar entrega
CU17	Ver hitos
CU18	Ver proyectos aprobados
CU19	Visualizar calendario
CU20	Registrar Usuario
CU21	Modificar Usuario
CU22	Habilitar curso

Tabla 13: "Casos de uso del sistema web".

En la tabla anterior, Tabla 13 se presentan los Casos de uso que conforman el sistema. Mientras que en las siguientes Tablas 14 hasta la 17 se especifican los más importantes.

En la Figura 4 se presenta el diagrama global de casos de uso del proyecto.

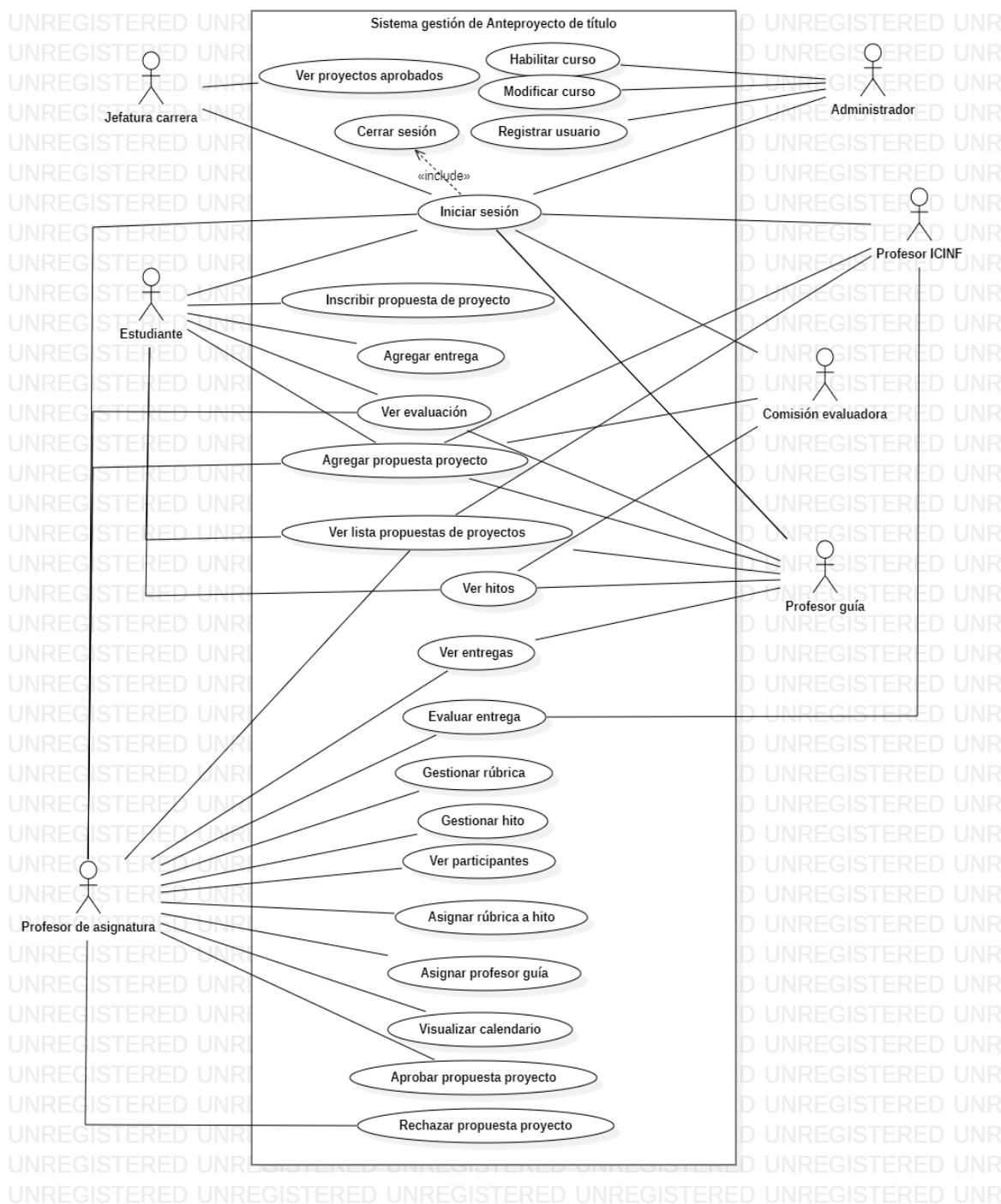


Figura 4: "Diagrama de Casos de uso global".

5.3.3. Especificación de casos de uso

Desde la Tabla 14 a la 17, se mostrarán el detalle de los casos de usos determinados en el diagrama anterior (Figura 4: “Diagrama Casos de Uso global”).

Definición del Caso de Uso		
Código	CU3	
Nombre	Agregar propuesta de proyecto	
Actor Principal	Estudiante, Profesor de la asignatura, Profesor ICI	
Descripción	Los usuarios registran una propuesta de proyecto en el sistema web.	
Definición del Escenario Principal		
Condiciones Previas (Precondiciones)	Los usuarios han iniciado sesión de acuerdo con su rol.	
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none">1. El caso de uso comienza cuando los usuarios inician sesión e ingresan al módulo "Proyectos" en el menú principal.2. Luego ingresa a la sección "Propuestas de proyectos".3. El usuario podrá ver una lista existente o no de propuestas, además del botón "Agregar propuesta".4. El usuario ingresa al formulario por medio de la acción del botón e ingresa los datos correspondientes que se pide entre ellos el Título, descripción, número de integrantes, entre otros. Finalmente presiona el botón guardar (E1).5. El sistema muestra una ventana con un mensaje "Propuesta guardada exitosamente" (E2).	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos	4.1. Si el formulario muestra un campo con la alerta "Completa este campo", se vuelve al punto 4.	
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	Los datos ingresados no son los correctos o no están completados.	Destaca que un campo tiene errores.
E2	No es posible conectarse a la base de datos.	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 14: Definición del caso de uso "Agregar propuesta de proyecto".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU5	
Nombre	Inscribir propuesta de proyecto	
Actor Principal	Estudiante	
Descripción	Un estudiante registrado en el sistema y/o asignatura inscribe una de las propuestas de la lista de propuestos.	
Definición del Escenario Principal		
Condiciones Previas (Precondiciones)	El usuario con rol “Estudiante” registrado ha iniciado sesión	
Flujo Básico	<div>1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado “Estudiante” inicia sesión e ingresa al módulo “Proyectos” en el menú principal (E1)</div> <div>2. El sistema muestra la lista de propuestas de proyectos existentes para elección y su estado.</div> <div>3. El usuario podrá seleccionar una de las propuestas.</div> <div>4. El sistema le muestra el detalle de la propuesta.</div> <div>5. El usuario de acuerdo con su criterio puede inscribirla accionando sobre el botón “Inscribir propuesta”</div> <div>6. El sistema avisa con un mensaje “La propuesta ha sido inscrita correctamente”.</div>	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos	7. El usuario podrá desinscribir la propuesta antes seleccionada.	
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	No es posible conectarse a la base de datos.	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 15: Definición del Caso de Uso "Inscribir propuesta de proyecto".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU6	
Nombre	Agregar entrega	
Actor Principal	Estudiante	
Descripción	Un estudiante registrado en el sistema y/o asignatura agrega una entrega del desarrollo de su proyecto al hito correspondiente.	
Definición del Escenario Principal		
Condiciones Previas (Precondiciones)	<p>-El usuario registrado con rol “Estudiante” ha iniciado sesión</p> <p>-Debe existir al menos un hito en la lista.</p>	
Flujo Básico	<p>1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa al módulo “Actividades” en el menú principal.</p> <p>2. El sistema le despliega las diferentes secciones del módulo.</p> <p>3. El usuario debe seleccionar la sección “Hitos”</p> <p>4. El sistema muestra la lista de hitos.</p> <p>5. El usuario selecciona un hito de la lista.</p> <p>6. El sistema muestra los datos del Hito y un botón “Agregar entrega”.</p> <p>7. El usuario “estudiante” acciona sobre el botón “Agregar entrega”.</p> <p>8. El sistema despliega un formulario a completar y un campo especial para adjuntar documento y un botón “Guardar”.</p> <p>9. El usuario “estudiante” completa los campos del formulario y acciona el botón “Guardar”.</p> <p>10. El sistema avisa con un mensaje “Su entrega ha sido enviada con éxito”.</p>	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos		
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	No es posible conectarse a la base de datos.	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 16: Definición del Caso de Uso "Agregar entrega".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU9	
Nombre	Agregar Hito	
Actor Principal	Profesor de la asignatura	
Descripción	Un profesor de la asignatura registrado en el sistema y/o asignatura agrega un hito dentro del sistema para que los estudiantes agreguen sus entregas correspondientes al hito.	
Definición del Escenario Principal		
Condiciones Previas (Precondiciones)	El usuario registrado con rol “Profesor de asignatura” ha iniciado sesión	
Flujo Básico	<div>1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión.</div> <div>2. El sistema desplegara las diferentes acciones en un menú principal según el rol que este usuario pueda realizar.</div> <div>3. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa al módulo “Actividades”.</div> <div>4. Luego el usuario ingresa a la sección “Gestión de Hitos”.</div> <div>5. El sistema muestra el listado de los hitos ya existentes junto a sus iconos de “Modificar, ver y Eliminar” y también un botón “Agregar hito”.</div> <div>6. El usuario presiona el botón “Agregar hito”</div> <div>4. El sistema despliega el formulario de los datos a llenar por el profesor. (E1)</div> <div>5. El usuario llena los datos correspondientes y los guarda. (E2)</div> <div>6. El sistema avisa con un mensaje “El hito se ha guardado correctamente”</div> <div>7. El sistema genera automáticamente la vista del espacio para los demás usuarios.</div>	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos		
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	Los datos ingresados no son los correctos o no están completados.	Destaca que un campo tiene error.
E2	No es posible conectarse a la base de datos.	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 17: Definición del Caso de Uso "Agregar hito".

5.4. MODELAMIENTO DE DATOS

A continuación, en la Figura 5 se presenta un MER de la posible solución.

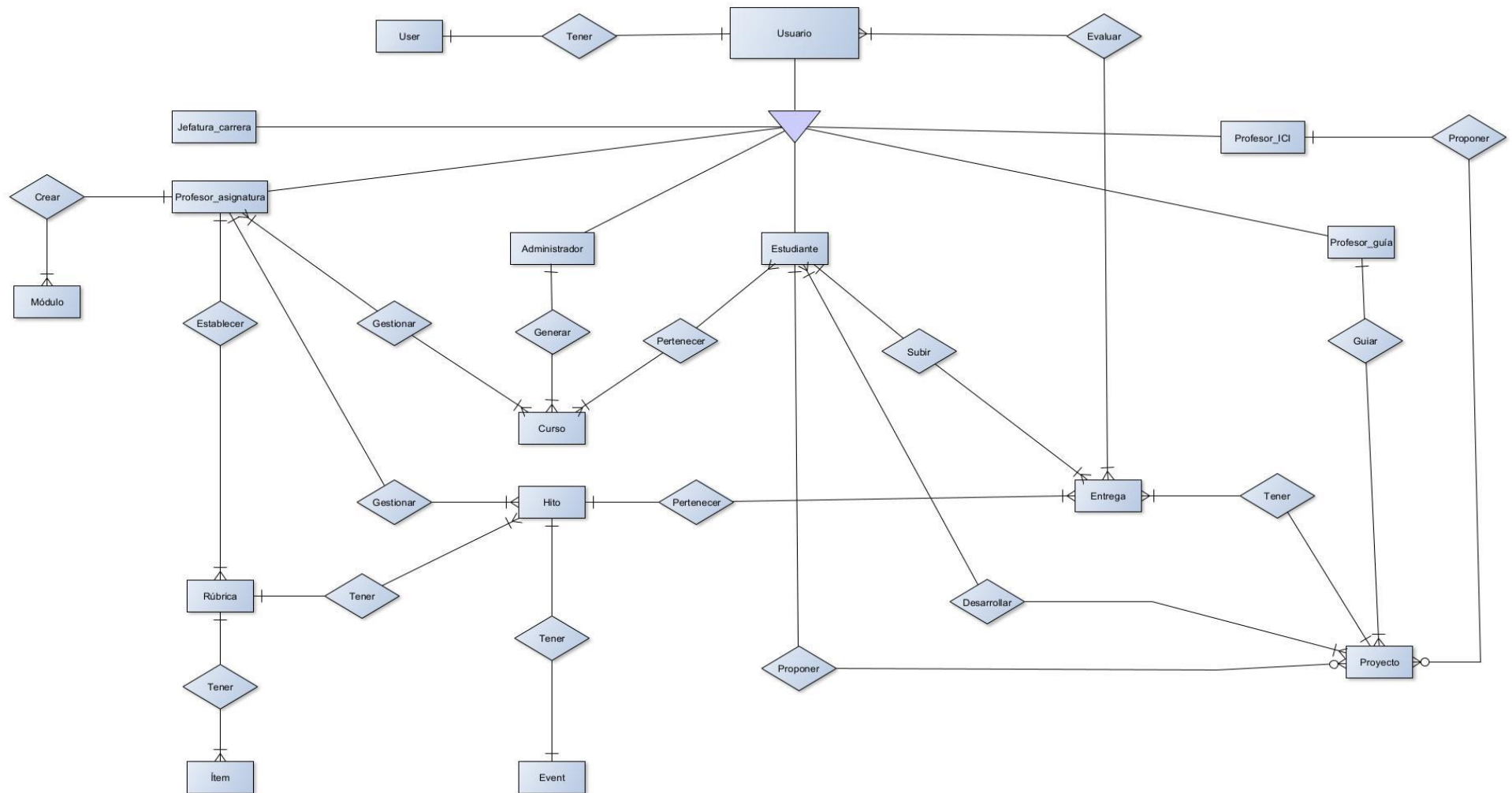


Figura 5: "Modelo Entidad Relación solución".

5.4.1. Descripción de modelo de datos.

- **Usuario:** El usuario es una entidad padre que tiene los siguientes atributos:

- **id:** El id es la clave primaria de la entidad, es el atributo identificador.
- **rut:** Corresponde al rut del usuario.
- **nombre:** Corresponde a los dos nombres del usuario.
- **apellido:** Corresponde a los dos apellidos del usuario.
- **email:** Este atributo representa el email del usuario.
- **telefono:** Este atributo representa el teléfono del usuario.

- **Administrador:**

Es la entidad del encargado de administrar el sistema web. Esta entidad hereda los atributos de la entidad usuario.

- **Jefatura de carrera:**

Entidad correspondiente a jefatura de carrera, esta entidad hereda los atributos de la entidad usuario.

- **Profesor ICI:**

La entidad corresponde a profesor de ICI y además de los atributos heredados por la entidad usuario, tiene el siguiente atributo:

- **Área:** Este atributo representa en área de especialización del profesor.

- **Estudiante:**

Esta entidad corresponde al alumno que cursa la asignatura y hereda los atributos de la entidad usuario.

- **Profesor asignatura:**

Esta entidad corresponde al profesor que gestiona la asignatura y hereda los atributos de la entidad usuario.

- **Profesor guía:**

Esta entidad corresponde al profesor guía quien guía el proyecto que se le fue asignado y hereda los atributos de la entidad usuario.

- **Proyecto:**

Esta entidad representa los proyectos que desarrollan un tema en la asignatura, tiene los siguientes atributos:

- **id:** El id es la clave primaria de la entidad, es el atributo identificador.
- **nombre:** Corresponde al nombre que lleva el proyecto.
- **num_integrantes:** Corresponde al número de estudiantes que pueden desarrollar un proyecto.
- **area:** Corresponde al área en el que se especializa el tema (ej: Seguridad informática, inteligencia artificial, etc).
- **descripción:** Corresponde a una breve descripción del tema.
- **estado:** Este atributo indica si el tema fue aprobado o rechazado por el profesor de la asignatura, es decir, puede tomar solo dos valores, “Aprobado” o “Rechazado”.
- **disponibilidad:** Este atributo indica si el tema ya fue elegido por algún estudiante, es decir, puede tomar solo dos valores, “Ocupado” o “Disponible”.
- **tipo:** Este atributo indica el tipo de proyecto ya sea de investigación o desarrollo.
- **id_profe_guia:** corresponde a la clave foránea.
- **id_autor:** corresponde a la clave foránea.

- **Rúbrica:**

Esta entidad representa la rúbrica de evaluación con la que se evalúan las presentaciones e informes de los proyectos. Tiene los siguientes atributos:

- **id:** El id es la clave primaria de la entidad, es el atributo identificador.
- **nombre:** Corresponde al nombre de la rúbrica.
- **descripción:** La descripción es una breve descripción del ítem.
- **observaciones:** comentarios acerca de la evaluación.
- **id_profe_asignatura:** Corresponde a la clave foránea.

- **Ítem:**

Esta entidad representa los ítems de la rúbrica. Tiene los siguientes atributos:

- **id:** El id es la clave primaria de la entidad, es el atributo identificador.
- **descripción:** es una breve descripción del ítem.
- **puntaje:** es el puntaje máximo del ítem.

- **puntaje_obtenido:** es el puntaje obtenido para un ítem en específico.
- **id_rubrica:** Corresponde a la clave foránea.

- **Entrega:**

Esta entidad representa las entregas realizadas por los estudiantes durante el desarrollo de la asignatura. Tiene los siguientes atributos:

- **id:** El id es la clave primaria de la entidad, es el atributo identificador.
- **fecha_entrega:** Corresponde a la fecha en que se subió el avance.
- **hora_entrega:** Corresponde a la hora en que se subió el avance.
- **evidencia:** Corresponde a la evidencia del avance.
- **comentarios:** este atributo hace referencia a comentarios que se pueden adjuntar junto a la entrega realizada.
- **nota:** Corresponde a la nota obtenida en dicha entrega.
- **id_proyecto:** Corresponde a clave foránea.
- **id_hito:** Corresponde a clave foránea.

- **Hito:**

Esta entidad corresponde a los hitos que se implementan durante el desarrollo de la asignatura, son los avances con los que deben cumplir los estudiantes. Tiene los siguientes atributos:

- **id:** El id es la clave primaria de la entidad, es el atributo identificador.
- **nombre:** Corresponde al nombre del hito.
- **descripción:** Corresponde a una breve descripción del hito.
- **fecha_habilitacion:** Este atributo representa la fecha en que el hito se habilita.
- **hora_habilitacion:** Este atributo representa la hora en que el hito es habilitado.
- **fecha_limite:** Este atributo representa la fecha límite para cumplir con el hito.
- **hora_limite:** Este atributo representa la fecha límite para cumplir con el hito.
- **tipo_hito:** Corresponde al indicador del tipo de hito que establezca el profesor de asignatura.
- **porcentaje_nota:** Este atributo hace referencia al porcentaje de nota que se le otorga a cada hito.
- **id_rubrica:** Corresponde a clave foránea.
- **id_profe_asignatura:** Corresponde a clave foránea.

- **Evaluar:**

Es una entidad resultante del proceso de evaluación, tiene los siguientes atributos:

- **id:** El id es la clave primaria de la entidad, es el atributo identificador.
- **nota:** Corresponde a la calificación que tiene la evaluación dicha calificación se encuentra en el rango de 1.0 a 7.0.
- **puntaje_ideal:** Corresponde al puntaje máximo que se puede obtener en la evaluación.
- **puntaje_obtenido:** Este atributo hace referencia al puntaje que se obtiene para la posterior evaluación.
- **comentarios:** Corresponde a los comentarios que se adjuntan a la evaluación.
- **id_entrega:** Corresponde a clave foránea.
- **id_usuario:** Corresponde a clave foránea.

- **Event:**

Esta entidad representa los eventos visualizados en el calendario implementado para el sistema web. Tiene los siguientes atributos:

- **id:** El id es la clave primaria de la entidad, es el atributo identificador.
- **title:** Este atributo hace referencia al título del evento.
- **description:** Este atributo hace referencia a la descripción que va a tener el evento.
- **created_date:** Corresponde a la fecha del evento.
- **id_hito:** Corresponde a clave foránea.

- **Curso:**

Esta entidad representa al curso y/o asignatura donde se debe dar la gestión de su desarrollo.

- **id:** El id es la clave primaria de la entidad, es el atributo identificador.
- **nombre:** Este atributo hace referencia al nombre del curso.
- **año:** Corresponde al año en que se está llevando a cabo el curso.
- **semestre:** Corresponde al semestre en que se está llevando a cabo el curso.
- **id_administrador:** Corresponde a clave foránea.

- **Modulo:**

Esta entidad representa un módulo creado por el profesor de la asignatura el cual contendrá documentos anexos que este pueda subir a modo de complemento de la asignatura.

- **id:** El id es la clave primaria de la entidad, es el atributo identificador.
- **archivo:** Corresponde al documento que se sube al módulo.
- **descripcion:** Corresponde a la descripción del módulo.
- **id_profesor:** Corresponde a clave foránea.

5.4.2. Descripción de relaciones

- **Profesor ICI / Proyecto:** Un profesor puede proponer uno o muchos proyectos y un proyecto puede ser propuesto por un profesor.
- **Profesor asignatura / Hito:** Un profesor puede gestionar uno o muchos hitos y un hito puede ser gestionado por un profesor.
- **Estudiante / Proyecto:** Uno o varios estudiantes inscriben un proyecto y un proyecto es inscrito por uno o más estudiantes.
- **Estudiante / Entrega:** Un estudiante realiza una entrega y una entrega es realizada por un estudiante.
- **Estudiante / Curso:** Un estudiante pertenece a uno o muchos cursos y un curso va a contar con uno o muchos estudiantes.
- **Proyecto / Entrega:** A un proyecto le pertenecen una o varias entregas y una o varias entregas pertenecen a un proyecto.
- **Proyecto / Profesor guía:** Un profesor puede guiar uno o muchos proyectos y un proyecto es guiado por un profesor.
- **Hito / Entrega:** Al hito le pertenecen varias entregas y una entrega le pertenece a un hito.
- **Rúbrica / Hito:** Una rúbrica pertenece a uno o muchos hitos y a un hito le pertenece una rúbrica.
- **Profesor asignatura / Rúbrica:** Un profesor gestiona una o varias rúbricas y una rúbrica es gestionada por un profesor.
- **Proyecto / Estudiante:** Un proyecto es desarrollado por uno o muchos estudiantes y un estudiante desarrolla uno o muchos proyectos.

- **Profesor ICI/ Entrega:** Un profesor puede evaluar o varias entregas y una entrega puede ser evaluada por uno o muchos profesores.
- **Profesor guía / Entrega:** Un profesor puede evaluar o varias entregas y una entrega puede ser evaluada por un profesor.
- **Profesor asignatura / Entrega:** Un profesor puede evaluar o varias entregas y una entrega puede ser evaluada por un profesor.
- **Event / Hito:** Un hito pertenece a un evento y un evento le va a pertenecer un hito.
- **Rúbrica / Ítem:** Una rúbrica le pertenece uno o muchos ítems y un ítem le pertenece a una rúbrica.
- **Módulo / Profesor asignatura:** Un módulo es creado por un profesor y un profesor puede crear 1 o muchos módulos.

Capítulo 6: **“Diseño”**

En la Figura 6 se observa el diagrama físico de la base de datos del proyecto, donde se observa cada una de las tablas que conforman la base de datos del sistema, cada una de ellas con sus respectivos atributos, tipo de dato, claves primarias y foráneas, como también la relación entre cada una de ellas.



6.2. DISEÑO DE INTERFAZ

En esta sección se presenta el diseño de las interfaces del sistema para cada rol de usuario.

6.2.1. Interfaz de Estudiante

En la sección de interfaz de estudiante se muestran los diseños de pantalla que verá y utilizará dicho usuario en el sistema web.

- **Pantalla “Agregar entrega (desde el detalle del hito)”:**

En la Figura 7 se puede observar la pantalla que verá el usuario “estudiante” al ver el detalle de un hito anteriormente seleccionado. La pantalla presentara el detalle del hito el cual está habilitado para recibir entregas, esta vista tiene el botón “Agregar entrega” que llevara a la acción de permitir al estudiante adjuntar la entrega correspondiente al hito.

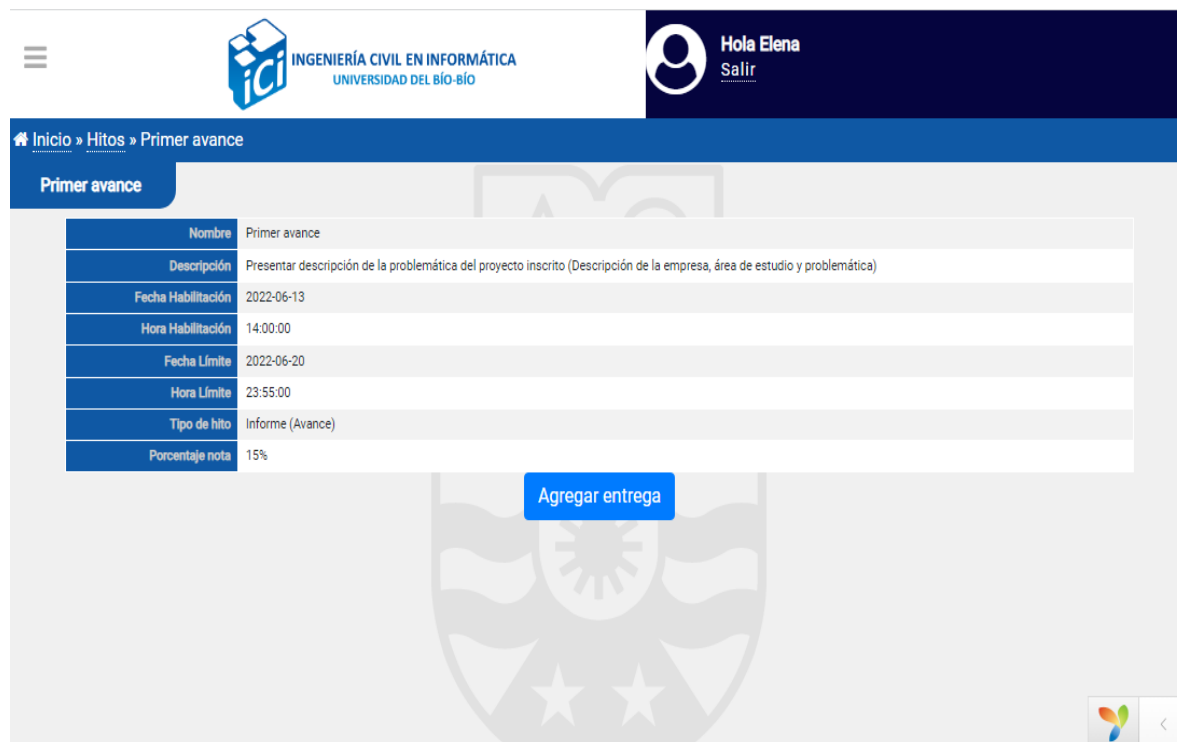


Figura 7: Pantalla "Agregar entrega"

- **Pantalla “Agregar entrega”:**

En la Figura 8 se tiene la acción de “Agregar entrega”. Esta pantalla despliega el resultado de la acción sobre la pantalla anterior, se ve el formulario con campos a completar con la información acorde a lo solicitado por el usuario “estudiante” como por ejemplo el adjuntar un archivo y un campo para escribir algún comentario acorde a la entrega adjunta.

The screenshot shows a web application interface for the 'Sistema gestión de Anteproyecto de título'. The left sidebar contains navigation links: INICIO, CUENTA, CALENDARIO, PARTICIPANTES, LISTA DE PROPUESTAS PROYECTOS, MI PROYECTO, and MÓDULOS. Below these is the 'Contacto administrador' section with an email address 'administrador@ubiobio.cl'. The main content area has a breadcrumb trail: Inicio » Entregas » Entrega de Primer avance. The title of the page is 'Entrega de Primer avance'. There are two main input fields: 'Archivo adjunto' with a 'Seleccionar archivo' button and 'Comentarios' with a text area. A 'SUBIR ENTREGA' button is located at the bottom right of the form. The top right of the page shows the user's name 'Hola Elena' and a 'Salir' button. The bottom of the page features the 'UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO' logo and the text 'Desarrollado por memoristas Edith Parra y'.

Figura 8: Pantalla "Agregar entrega"

- **Pantalla “Inscribir propuesta”:**

En la Figura 9 se tiene la acción de “Inscribir propuesta”. Esta pantalla es vista por el estudiante ya que ve la opción de inscribir la propuesta de proyecto que se encuentra revisando. Esto lo podrá realizar seleccionando el botón en la pantalla que concluirá con la inscripción de la propuesta de proyecto siendo asociado este al estudiante que la inscribió.

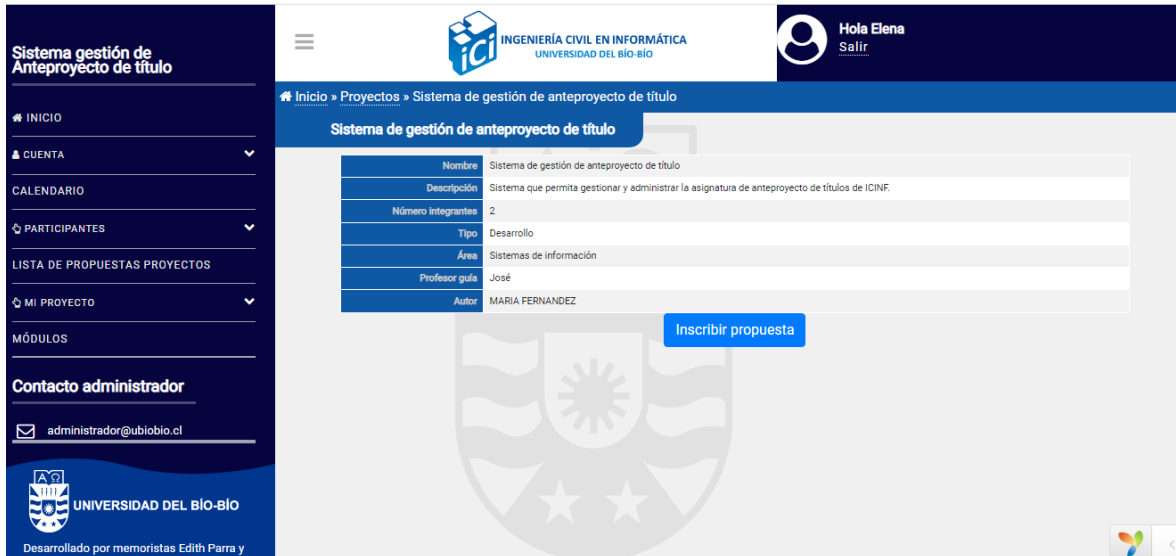


Figura 9: Pantalla "Inscribir propuesta"

6.2.2. Interfaz del Profesor de asignatura

En la sección de interfaz de profesor de asignatura se muestran los diseños de pantalla que verá y utilizará dicho usuario en el sistema web.

- **Pantalla “Asignar profesor guía”:**

En la Figura 10 se puede observar la pantalla que verá el usuario “profesor de asignatura” al deber realizar la acción de asignar profesor guía para un proyecto seleccionado. La pantalla presentara el detalle de una propuesta de proyecto la cual no tiene profesor guía asignado por lo tanto el usuario antes mencionado puede asignarlo mediante la acción del botón “Asignar profesor guía”, lo que permitirá que concluya la asignación de este a dicho proyecto del cual deberá llevar un seguimiento y evaluar si se requiere.

The screenshot shows a web interface for the 'Sistema de inventario de farmacia'. On the left is a dark blue sidebar with navigation links: INICIO, CUENTA, CALENDARIO, PARTICIPANTES, PROYECTOS, and ACTIVIDADES. Below these is the 'Contacto administrador' section with an email address and the Universidad del Bío-Bío logo. The main content area has a top header with the university logo and a user profile 'Hola Mario Salir'. Below the header is a breadcrumb trail: Inicio » Proyectos » Sistema de inventario de farmacia. The main title is 'Sistema de inventario de farmacia'. A table displays project details:

Nombre	Sistema de inventario de farmacia
Descripción	Sistema que permite llevar inventario de todos los insumos de una farmacia.
Número integrantes	1
Tipo	Desarrollo
Área	Sistemas de información
Disponibilidad	Disponible
Profesor guía	Sin profesor Guía
Autor	MARIA FERNANDEZ

At the bottom right of the table is a blue button labeled 'Asignar profesor guía'.

Figura 10: Pantalla “Asignar profesor guía”

- **Pantalla “Gestión de Hitos”:**

En la Figura 11 se observa la pantalla de la sección “Gestión de los hitos”, esto trabajado por el usuario “profesor de asignatura”, en esta se puede ver la lista de los hitos existentes e igualmente se observa principalmente el CRUD: ver, modificar y eliminar un hito, pudiendo realizar dichas acciones en el sistema. Así como también agregar un hito por medio de la acción de hacer click en el botón “Agregar hito”. Esto como un espacio para que el usuario “estudiante” pueda hacer entrega del trabajo desarrollado de su proyecto.

The screenshot shows the 'Gestión de hitos' interface. On the left is a dark blue sidebar with navigation links: INICIO, CUENTA, CALENDARIO, PARTICIPANTES, PROYECTOS, and ACTIVIDADES. Below these is the 'Contacto administrador' section with the email 'administrador@ubiobio.cl'. The main header includes the 'ici' logo, 'INGENIERÍA CIVIL EN INFORMÁTICA', 'UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO', and a user profile 'Hola Mario Salir'. The main content area has a blue header with 'Inicio » Gestión de hitos' and a 'Gestión de hitos' tab. A green 'Agregar hito' button is in the top right. Below it, a table displays two milestones. The table has columns for ID, Name, Start Date, Start Time, End Date, End Time, Type, Percentage, and Actions. The data rows are: 1. Segundo avance (2022-05-31, 20:25:00 to 2022-06-09, 20:00:00, Presentación, 20%), and 2. Primer avance (2022-06-13, 14:00:00 to 2022-06-20, 23:55:00, Informe (Avance), 15%).





#	Nombre hito	Fecha habilitación	Hora habilitación	Fecha límite	Hora límite	Tipo hito	Porcentaje nota	
1	Segundo avance	2022-05-31	20:25:00	2022-06-09	20:00:00	Presentación	20%	 
2	Primer avance	2022-06-13	14:00:00	2022-06-20	23:55:00	Informe (Avance)	15%	 

Figura 11: Pantalla “Gestión de hitos”

- **Pantalla “Agregar hito”:**

En la Figura 12 se tiene la acción de “Agregar Hito”. Esta pantalla despliega el resultado de la acción sobre la pantalla anterior que se presentó en la Figura 11. Se ve el formulario con campos a completar con la información acorde a lo solicitado por el usuario “profesor de asignatura” como por ejemplo el nombre del hito, fecha habilitación, el porcentaje y la rúbrica para su evaluación, además de seleccionar a los encargados de evaluar dicho hito.

The screenshot shows the 'Agregar Hito' form within a web application. The interface includes a dark blue sidebar on the left with navigation links: INICIO, CUENTA, CALENDARIO, PARTICIPANTES, PROYECTOS, and ACTIVIDADES. Below these is the 'Contacto administrador' section with an email address. The main content area has a header with the university logo (ICI - Ingeniería Civil en Informática, Universidad del Bío-Bío) and a user profile (Hola Mario, Salir). The breadcrumb trail is 'Inicio » Hitos » Agregar Hito'. The form itself is titled 'Agregar Hito' and contains several fields: 'Nombre' (Nombre del hito), 'Descripción' (Descripción del hito), 'Fecha Habilitación' (dd-mm-aaaa), 'Hora Habilitación' (time picker), 'Fecha Límite' (dd-mm-aaaa), 'Hora Límite' (time picker), 'Tipo Hito' (dropdown menu), 'Porcentaje Nota' (100), 'Rúbrica' (dropdown menu), and 'Evaluador' (dropdown menu). There are buttons for 'Agregar Rúbrica', '+ Agregar evaluador', and 'GUARDAR'.

Figura 12: Pantalla “Agregar hito”

- **Pantalla “Agregar rúbrica”:**

En la Figura 13 se muestra la pantalla de la sección “Gestión de rúbricas”, visualizándose el “Agregar Rúbrica” con motivo de generar una plantilla de evaluación destinada a cada entrega adjunta a los hitos correspondientes. Para ello se debe completar el formulario desplegado tanto de los datos propios de la rúbrica, así como también de la opción de agregar los ítems y así guardar mediante el botón que se ve al final del formulario, guardándose todo en la base de datos.

The screenshot displays a web application interface for the 'Sistema gestión de Anteproyecto de título' at the 'UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO'. The left sidebar contains navigation links: INICIO, MI PERFIL, CALENDARIO, PARTICIPANTES, PROPUESTAS DE PROYECTO, ACTIVIDADES, CALIFICACIONES, and Contacto administrador (administrador@ubiobio.cl). The main content area is titled 'Agregar Rúbrica' and includes a breadcrumb trail: Inicio » Gestión de Rúbricas » Agregar Rúbrica. The form contains three input fields: 'Nombre rúbrica' (labeled 'Nombre de la rúbrica'), 'Descripción' (labeled 'Descripción de la rúbrica'), and 'Item' (labeled 'Item'). A green '+ Agregar ítem' button is positioned to the right of the 'Item' field. A blue 'GUARDAR' button is located at the bottom left of the form area. The top right corner features a 'Salir' button and a user profile icon.

Figura 13: Pantalla “Agregar rúbrica”

En la Figura 14 se observa la opción de ir agregando ítems a la rúbrica que se está completando para ser guardada.

Inicio » Gestión de Rúbricas » Agregar Rúbrica

Agregar Rúbrica

Nombre rúbrica

Descripción

Item + Agregar ítem

Item: 1	
Descripción	Puntaje máximo
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 14: Pantalla “Gestión de rúbrica”

- **Pantalla “Evaluación”:**

En la Figura 15 se puede observar la pantalla de una rúbrica seleccionada y así gestionar el proceso de evaluación por parte del evaluador asignado para cada hito.

En esta pantalla se ve la descripción de la rúbrica seleccionada y los ítems de esta con sus puntajes máximos, además de los campos de observaciones y puntaje obtenido a completar por el evaluador para con esto obtener la nota de la evaluación correspondiente.

En el campo observaciones el evaluador podrá dejar plasmadas sus observaciones y/o comentarios con respecto a la entrega realizada por el estudiante. Pudiendo contemplar un feedback de dicha entrega.

En el campo puntaje obtenido el evaluador se encargará de asignar el puntaje que estime de acuerdo con la descripción de los ítems en comparación con el desarrollo de la entrega.

Figura 15: Pantalla “Evaluación”

Capítulo 7: **“Pruebas, Usabilidad y Seguridad”**

7.1. PRUEBAS

Todo sistema web debe pasar por un exhaustivo periodo de pruebas, realizadas a través de una ejecución controlada, antes de ser entregado al cliente. Con esto se medirá el nivel de usabilidad, desempeño y navegación de los módulos y/o pantallas que verá cada usuario con el objetivo de detectar cualquier eventualidad que afecte su normal funcionamiento, criterios de aceptación o rechazo por parte del usuario y errores en general que afecten las funcionalidades.

La Prueba de software se puede definir como una actividad en la cual un sistema o uno de sus componentes se ejecuta en circunstancias previamente especificadas, registrándose los resultados obtenidos de estas (ATLASSIAN, 2022).

Las pruebas realizadas para la revisión de la funcionalidad del sistema fueron de caja negra. Por otro lado, se hace referencia a la usabilidad del sistema.

A continuación, en el punto 7.2 se hace referencia a los elementos que se le harán las pruebas de caja negra correspondientes y en el 7.3 sus especificaciones. Mientras que en el punto 7.4 se hablará de la usabilidad que contempla el sistema.

7.2. ELEMENTOS DE PRUEBA

Los elementos de prueba de caja negra serán a los módulos y/o secciones que posee el sistema, los cuales se detallan a continuación:

7.2.1. Módulo “Proyectos”, sección “Lista de propuestas proyectos”:

Este lo podrán ver y ser utilizado por los distintos usuarios registrados con sus roles correspondientes. La operación y/o funcionalidad ejecutada para prueba es la siguiente:

- **Agregar propuesta de proyecto:** Agregar una nueva propuesta de proyecto, ya sea usuario con rol estudiante, profesor de asignatura y profesores ICI, siendo almacenada está en la base de datos.

7.2.2. Módulo “Proyectos”, sección “Lista de propuestas de proyectos”:

Este módulo lo podrán ver y ser utilizado por el usuario “estudiante”. La operación y/o funcionalidad ejecutada para prueba es la siguiente:

- **Inscribir proyecto:** El estudiante debe poder inscribir una propuesta de proyecto seleccionada, siendo almacenada en la base de datos.

7.2.3. Módulo “Actividades”, sección “Gestión de Hitos”:

Este lo podrá ver y ser utilizado por el usuario “profesor asignatura”. La operación y/o funcionalidad ejecutada para prueba es la siguiente:

- **Agregar hito:** El profesor de asignatura debe poder agregar un hito con los campos requeridos del formulario presentado, siendo almacenado en la base de datos y listado en la pantalla del sistema.
- **Agregar rúbrica:** El profesor de asignatura debe poder agregar una rúbrica con los campos requeridos del formulario presentado, siendo almacenada en la base de datos y listada en la pantalla del sistema.
- **Asignar profesor guía:** El profesor de asignatura debe poder asignar un profesor guía a los proyectos propuestos y/o ya inscritos por los estudiantes, siendo asociado el profesor guía al proyecto en la base de datos.

7.3. ESPECIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS

7.3.1. Pruebas de caja negra

7.3.1.1. Agregar propuesta de proyecto

Con la presente prueba de la Tabla 18 se comprobará que el sistema responda de manera correcta ante los datos ingresados al agregar una nueva propuesta de proyecto.

Caso de prueba CP01	
Nombre	Agregar propuesta de proyecto.
Descripción	El usuario puede agregar una nueva propuesta de proyecto.
Precondiciones	El usuario debe existir en la base de datos y debe iniciar sesión.
Criterios de aceptación	La propuesta queda registrada en la base de datos del sistema, además queda asociada con los datos correspondientes del autor.
Criterios de rechazo	La propuesta no queda registrada o lo hace con la información incompleta.
Pasos a realizar	
Actor	Sistema
Datos válidos 1.- El usuario se dirige al apartado Proyectos/Lista de propuestas. 3.-Presiona el botón “Agregar propuesta”. 5.-Ingresa la información correspondiente y guarda.	2.-El sistema muestra la lista de propuestas existentes, además de un botón para agregar nuevos proyectos. 4.- El sistema despliega un formulario a completar. 6.-Se guarda en la bdd un nuevo proyecto con los datos ingresados. 7.- Muestra el detalle de la propuesta ingresada.
Resultado obtenido	
Aprobado/Rechazado	Comentario
Aprobado	El sistema despliega el formulario correspondiente y guarda con éxito la propuesta de proyecto, incluyendo todos los datos ingresados.

Tabla 18: “Agregar propuesta de proyecto”.

7.3.1.2. Inscribir propuesta de proyecto

En la Tabla 19 se comprobará que el sistema responda de manera correcta ante la opción y/o acción de inscribir una propuesta por parte del usuario “estudiante”.

Caso de prueba CP02	
Nombre	Inscribir propuesta de proyecto
Descripción	El usuario “estudiante” debe poder inscribir una propuesta de proyecto.
Precondiciones	El usuario debe existir en la base de datos con el rol de estudiante y debe iniciar sesión.
Criterios de aceptación	La propuesta queda inscrita y asociada al usuario que la inscribió.
Criterios de rechazo	La propuesta no queda asociada al usuario y sigue disponible.
Pasos a realizar	
Actor	Sistema
Datos válidos 1.- El usuario se dirige al apartado Proyectos/Lista de propuestas. 3.-Ve detalle de la propuesta seleccionada. 5.-Presiona el botón “Inscribir propuesta”.	2.-El sistema muestra la lista de propuestas existentes, además de un botón para agregar nuevos proyectos. 4.- El sistema despliega el detalle del proyecto. 6.-Se asocia en la bdd el proyecto al usuario. 7.- Muestra el detalle del proyecto inscrito, indicando el nombre del usuario que lo inscribió.
Resultado obtenido	
Aprobado/Rechazado	Comentario
Aprobado	El sistema despliega el detalle del proyecto seleccionado y lo asocia con éxito al usuario que lo inscribe.

Tabla 19: “Inscribir propuesta de proyecto”.

7.3.1.3. Agregar hito

Con la presente prueba descrita en la Tabla 20 se comprobará que el sistema responda de manera correcta ante los datos ingresados al agregar un nuevo hito por parte del usuario “profesor de asignatura” a la lista ya existente.

Caso de prueba CP03	
Nombre	Agregar hito
Descripción	El usuario “profesor de la asignatura” debe poder agregar un nuevo hito.
Precondiciones	El usuario debe existir en la base de datos con el rol de profesor asignatura y debe iniciar sesión.
Criterios de aceptación	El hito queda registrado en la base de datos del sistema, además queda asociado al profesor.
Criterios de rechazo	El hito no queda registrado o lo hace con la información incompleta.
Pasos a realizar	
Actor	Sistema
Datos válidos 1.- El usuario se dirige al apartado Actividades/Gestión de hitos. 3.-Presiona el botón “Agregar hito”. 5.-Ingresa la información correspondiente y guarda.	2.-El sistema muestra la lista de los hitos existentes, además de un botón para agregar nuevos hitos. 4.- El sistema despliega un formulario a completar. 6.-Se guarda en la bdd un nuevo hito con los datos ingresados. 7.- Muestra el detalle del hito agregado.
Resultado obtenido	
Aprobado/Rechazado	Comentario
Aprobado	El sistema despliega el formulario correspondiente y guarda con éxito el nuevo hito, incluyendo todos los datos ingresados.

Tabla 20: “Agregar Hito”.

7.3.1.4. Agregar rúbrica

Con la prueba descrita en la Tabla 21 se comprobará que el sistema responda de manera correcta ante los datos ingresados al agregar una nueva rúbrica, acción realizada por el “profesor de asignatura”.

Caso de prueba CP04	
Nombre	Agregar rúbrica/Gestión de rúbrica de evaluación
Descripción	El usuario “profesor de asignatura” debe poder agregar una nueva rúbrica.
Precondiciones	El usuario debe existir en la base de datos con el rol de profesor asignatura y debe iniciar sesión.
Criterios de aceptación	La rúbrica queda registrada en la base de datos del sistema, además queda asociada al usuario. Y disponible para agregar ítems.
Criterios de rechazo	La rúbrica no queda registrada o no se le agregan ítems.
Pasos a realizar	
Actor	Sistema
Datos válidos 1.- El usuario se dirige al apartado Actividades/Gestión de rúbricas. 3.-Presiona el botón “Agregar rúbrica”. 5.-Ingresa la información correspondiente y guarda.	2.-El sistema muestra la lista de rúbricas existentes, además de un botón para agregar nueva rúbrica. 4.- El sistema despliega un formulario a completar. Dicho formulario contempla la información de la rúbrica y la opción para agregar ítems. 6.-Se guarda en la bdd una nueva rúbrica con los datos ingresados con los ítems agregados. 7.- Muestra el detalle de la rúbrica con los ítems agregados.
Resultado obtenido	
Aprobado/Rechazado	Comentario
Aprobado	El sistema despliega los formularios correspondientes y guarda con éxito la rúbrica y los ítems agregados, incluyendo todos los datos ingresados.

Tabla 21: “Agregar rúbrica”.

7.3.1.5. Asignar profesor guía

Con la presente prueba descrita en la Tabla 22 se comprobará que el sistema responda de manera correcta ante los datos ingresados al agregar una nueva propuesta de proyecto a la lista ya existente.

Caso de prueba CP01	
Nombre	Asignar profesor guía.
Descripción	El usuario “profesor de asignatura” debe poder asignar profesor guía a los proyectos.
Precondiciones	El usuario debe existir en la base de datos con el rol de profesor asignatura y debe iniciar sesión.
Criterios de aceptación	El profesor ICI elegido queda asociado como profesor guía del proyecto seleccionado.
Criterios de rechazo	El profesor ICI no queda asociado al proyecto seleccionado.
Pasos a realizar	
Actor	Sistema
Datos válidos 1.- El usuario se dirige al apartado Proyectos/Lista de propuestas. 3.-Ve el detalle de un proyecto. 5.-Presiona el botón “Asignar profesor guía”. 7.- Selecciona un profesor y guarda	2.-El sistema muestra la lista de propuestas existentes, además de un botón para agregar nuevos proyectos. 4.- El sistema despliega el detalle del proyecto seleccionado. 6.- Despliega una lista con los profesores ICI. 8.- Asocia el proyecto con el profesor ICI seleccionado. 9.- Muestra el detalle del proyecto indicando el nombre del profesor guía.
Resultado obtenido	
Aprobado/Rechazado	Comentario
Aprobado	El sistema despliega la lista correspondiente y asocia con éxito el proyecto y el profesor guía.

Tabla 22: “Agregar propuesta de proyecto”.

7.4. USABILIDAD

Se hace referencia a la usabilidad web como componente de un aspecto mayor del Diseño de la Interacción. La usabilidad es la capacidad de un software para ser entendido y utilizado de forma sencilla y funcional por el usuario. Podemos medirla en función de lo fácil e intuitiva que sea de manejar el sistema web. Esto aplica a que, si los usuarios pueden navegar con facilidad por una página o sistema web, esta tendrá un buen índice de usabilidad. Y, si además la experiencia es agradable y positiva, hablaremos de una experiencia de usuario favorable.

En la norma ISO 9241, se define que “la usabilidad es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios en un contexto de uso específico”.

7.4.1. Heurísticas de Nielsen

Para evaluar la usabilidad del sistema web se utilizó el método usado bajo expertos, destacando la evaluación Heurística como principios propuestos y desarrollados por Nielsen, analizando las heurísticas que dan conformidad con el análisis de la interfaz con algunos principios de usabilidad (Nielsen, 2000).

A continuación, se presentarán las heurísticas que encontramos como evidencia a la usabilidad de nuestro sistema web.

1. **Visibilidad y estatus de la aplicación:** El sistema, debería mantener siempre informado a los usuarios sobre qué está haciendo, a través de una retroalimentación apropiada y en un tiempo razonable.

En la Figura 16 se muestra un ejemplo del uso de esta heurística en el sistema.



Figura 16: Ejemplo de heurística: "Visibilidad y estatus de la aplicación".

2. **Correspondencia entre la aplicación y el mundo real:** El sistema debería hablar el lenguaje del usuario, esto es, usar palabras, frases y conceptos que le fueran familiares, siguiendo los convenios del mundo real y haciendo que la información aparezca en un orden lógico y natural.

En la Figura 17 se muestra un ejemplo del uso de esta heurística en el sistema, fijando el español como lenguaje del sistema ya que es el lenguaje nativo de los usuarios.



Figura 17: Ejemplo de heurística: "Correspondencia entre la aplicación y el mundo real".

3. **Uso y control del usuario:** Puesto que muchas veces los usuarios se equivocan y eligen alguna función del sistema por error, es necesario que haya siempre una “salida de emergencia” para salir de esa opción lo más cómodamente posible y, en general, proporcionar mecanismos que permitan deshacer los cambios producidos por una acción no deseada, así como repetir acciones ejecutadas con anterioridad. Rehacer, Deshacer.

En la Figura 18 se muestra un ejemplo del uso de esta heurística en el sistema, en el cual se le da una oportunidad al usuario para confirmar o cancelar la acción seleccionada.

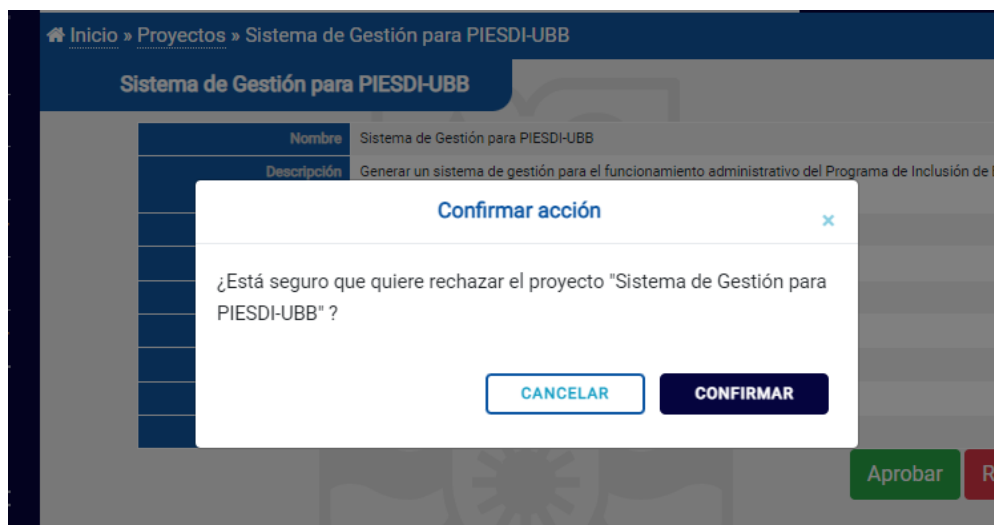


Figura 18: Ejemplo de heurística: "Uso y control del usuario".

- 4. Prevención de errores:** Es mucho mejor disponer de un diseño que prevenga que se produzcan errores, a que se diseñe para que se envíe buenos mensajes de error.
- En la Figura 19 se muestra un ejemplo del uso de esta heurística en el sistema, en el cual aparecen los mensajes de error cuando el dato ingresado no cumple con el formato o cuando no se ingresa uno requerido.

The image shows a web form with several input fields. Two error messages are highlighted with red rectangular boxes:

- The first box is around the "Descripción del hito" field, which contains the text "Descripción no puede estar vacío."
- The second box is around the "Porcentaje Nota" field, which contains the text "Porcentaje Nota debe ser un número entero."

The form includes the following fields and labels:

- Descripción del hito (text input)
- Fecha Habilitación (date input, value: 16-08-2022)
- Hora Habilitación (time input, value: 08:52)
- Fecha Límite (date input, value: dd-mm-aaaa)
- Hora Límite (time input, value: --:--)
- Tipo Hito (dropdown menu, value: Seleccionar tipo de hito)
- Porcentaje Nota (text input, value: cien)

Figura 19: Ejemplo de heurística: "Prevención de errores".

5. **Consistencia y estándares:** Los sistemas deben evitar el empleo de distintas palabras, situaciones o acciones para el mismo elemento. Hay que seguir, además, en cada caso, los convenios existentes.

En la Figura 20 se muestra un ejemplo del uso de esta heurística en el sistema.

The screenshot displays a web application interface for 'Sistema gestión de Anteproyecto de título' at the Universidad del Bío-Bío. The interface is divided into three main sections: a sidebar, a top header, and a main content area.

Sidebar: Contains navigation links for 'INICIO', 'MI PERFIL', 'CALENDARIO', 'PARTICIPANTES', 'PROPUESTAS DE PROYECTO', and 'ACTIVIDADES'. It also includes a 'Contacto administrador' section with the email 'administrador@ubiobio.cl'.

Top Header: Features the 'ici' logo, the text 'INGENIERÍA CIVIL EN INFORMÁTICA' and 'UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO', and a user profile section for 'Hola Mario' with a 'Salir' button.

Main Content Area: The title bar reads 'Inicio > Módulos > Agregar archivo al módulo'. The main heading is 'Agregar archivo al módulo'. Below this, there is a 'Descripción' field and an 'Archivo' section. The 'Archivo' section contains a button labeled 'Seleccionar archivo' and the text 'Ninguno archivo selec.'. A 'GUARDAR' button is located at the bottom right of the form.

Figura 20: Ejemplo de heurística: "Consistencia y estándares".

- 6. Reconocimiento más que recuerdo:** Los sistemas deben hacer que los objetos, acciones y opciones sean visibles para el usuario, el que no debe tener que recordar la información de una parte del diálogo a otra. Es mejor mantener objetos, acciones, y las opciones visibles que memorizar.

En la Figura 21 se muestra un ejemplo del uso de esta heurística en el sistema. En este caso se puede ver como en este formulario muestra un autocompletado el cual ayuda a reconocer la información que debe ingresar.

The screenshot displays a web application interface for 'INGENIERÍA CIVIL EN INFORMÁTICA' at the 'UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO'. The user is logged in as 'Hola Mario' with a 'Salir' link. The navigation path is 'Inicio > Gestión de Rúbricas > Agregar Rúbrica'. The main section is titled 'Agregar Rúbrica'. It contains a form with the following elements:

- Nombre rúbrica:** A text input field containing 'Rúbrica avances Intermedios'.
- Descripción:** A text input field with a dropdown menu. The dropdown shows 'prueba', 'Rúbrica avances intermedios 11111', and 'Rúbrica avances intermedios'.
- Item:** A section with a dropdown menu showing 'Rúbrica avances intermedios' and a green button labeled '+ Agregar Item'.
- GUARDAR:** A blue button at the bottom of the form.

Figura 21: Ejemplo de heurística: "Reconocimiento más que recuerdo".

7. **Estética y diseño minimalista:** Se debe evitar mostrar información irrelevante o que rara vez es necesaria. Cada unidad extra de información que incluyamos en una pantalla o interfaz del sistema web va a competir con el resto y disminuir así, la visibilidad relativa de otra información más importante.

En la Figura 22 se muestra un ejemplo del uso de esta heurística en el sistema.



Figura 22: Ejemplo de heurística: "Estética y diseño minimalista".

- 8. Ayuda a los usuarios para reconocer, diagnosticar y recuperar errores:** Los mensajes de error presentes en los sistemas deben ser expresados en lenguaje natural (nada de códigos de error), indicando el problema de forma precisa y sugiriendo una solución constructiva.

En la Figura 23 se muestra un ejemplo del uso de esta heurística en el sistema, en el cual aparecen los mensajes de error cuando el dato ingresado es el incorrecto, en este caso se especifica la contraseña incorrecta como mensaje.

INGENIERÍA CIVIL EN INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

Inicio » Inicio de sesión

Inicio de sesión

Por favor complete los siguientes campos para iniciar sesión:

Rut

11111111-4 ✓

Contraseña

..... ⓘ

Contraseña incorrecta

☒ Recordar

INICIAR SESIÓN

Figura 23: Ejemplo de heurística: "Ayuda a los usuarios para reconocer, diagnosticar y recuperar errores".

7.5. RESPONSABLES DE LAS PRUEBAS

Los responsables de las pruebas son los encargados de desarrollar el sistema, con esto se busca garantizar un mejor manejo y disposición del sistema, lo que ayuda a identificar posibles errores y solucionarlos de manera más eficiente, asimismo se eliminan ambigüedades al momento de la especificación de las pruebas.

7.6. CALENDARIO DE PRUEBAS

Las pruebas son realizadas una vez se tenga completa la funcionalidad del módulo a evaluar, con el fin de tener una opinión del cliente respecto a los requisitos funcionales. Estas pruebas fueron realizadas entre el lunes 4 de Julio y el martes 12 del mismo mes.

7.7. CONCLUSIONES DE PRUEBA Y USABILIDAD

Los resultados de las pruebas realizadas cumplen con lo esperado en cuanto a los criterios de aprobación establecidos en cada prueba. Definir pruebas para obtener información sobre el funcionamiento del sistema ayuda en gran medida, a que el comportamiento de éste sea el esperado y realice las acciones deseadas de forma correcta y efectiva.

Mientras que si hablamos de la usabilidad de nuestro sistema podemos decir que esta tiene un buen índice, pues cumple con el estudio de las heurísticas desarrolladas por Nielsen de acuerdo, con el análisis de la interfaz entregándonos un buen resultado de ello. Implicando así una usabilidad efectiva y de satisfacción con lo relacionado a los principios cumplidos que establecen las heurísticas haciendo una experiencia positiva y agradable para el usuario al navegar por el sistema web.

7.8. SEGURIDAD

Al hablar de seguridad en el área de la informática decimos que es la acción y/o práctica de proteger sitios, sistemas y/o aplicaciones web del acceso, uso, modificación, destrucción o interrupción, no autorizados.

La seguridad de sistemas web eficaz requiere de trabajo en lo que es el diseño a lo largo de la totalidad de este, ya sea en tu sistema/aplicación web, en la configuración del servidor web, en las políticas para crear y renovar contraseñas, y en el código del lado cliente. Igualmente es relevante tener en cuenta saber que, si se está usando un framework web de lado del servidor, este tendrá la capacidad de habilitar por defecto mecanismos de defensa robustos y bien pensados contra ataques de seguridad más comunes.

La seguridad del sistema desarrollado contempla herramientas claves como la base de datos y el framework utilizado para el desarrollo de este. Estos se detallan en los siguientes puntos:

7.8.1. Base de datos:

Si hablamos de la seguridad del sistema web entorno a lo que sería la base de datos podemos decir que la seguridad de la información se ocupa de proteger la confidencialidad, disponibilidad e integridad en base de datos de todos los activos de conocimiento de la organización.

Las bases de la integridad en la base de datos durante la fase de diseño a través del uso de procedimientos y reglas estándares son relevantes ya que, a partir de ahí, podemos seguir manteniendo la integridad de esta mediante el uso de métodos de comprobación de errores y procedimientos de validación entorno a los datos allí guardados y manipulados.

La forma de lograrlo como anteriormente se mencionó tiene que ver en un primer aspecto con la confidencialidad, la cual tiene que ver con la encriptación en específico para nuestro sistema en datos como las contraseñas que se van almacenando en la base de datos y con un segundo aspecto de integridad en base de datos que busca garantizar que sólo las personas autorizadas a ello podrán acceder a información privilegiada. Esta se

aplica a través de protocolos de autenticación, seguridad de las contraseñas y un sistema de control de acceso de usuario que define los permisos que determinan quién puede acceder a qué datos.

El sistema web cuenta con encriptación de las contraseñas para prevenir posibles vulnerabilidades en nuestro servidor. Esta comprende un tipo de medida de gran eficacia para mantener la seguridad de las contraseñas que se ingresen a la base de datos, de tal manera que, aunque alguien logre vulnerar e ingresar a la base de datos le sea imposible recuperar la contraseña ahí alojada, solo observando una cadena de caracteres aleatorios generados por el algoritmo de encriptación generado por el framework “YII2” (Yiiframework, yiiframework, 2022).

En la Figura 24 se puede observar el guardado de las contraseñas generadas en el registro del usuario dentro de la base de datos.

+ Opciones

				id	username	authKey	password
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11	11111111-4	lkAOlhRQQfPzfF5pZ4aC7Ut4kRa2BAsU	\$2y\$13\$vYQ/9ZNp2QPoYWGIIpMfpu3XEflp2b/YVFGPTbvxFS...
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	12	22222222-3	xacYnxshCHMZyBwpt9WxhipTzoQWFTwi	\$2y\$13\$v3UKh7/gV0MPldfC4EHts.n2ZdpWKRbDTNdNuX3mwmA...
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	13	33333333-1	CNiEwFo5e2KD8to46BZBibKpHYly6F9P	\$2y\$13\$DL8NCAI7PeBwhpev4Jn1Qeo7jr82CdEe3VkG1ZjOzT6...
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	14	33333333-2	C5PnGk8lub8ewUvmYRON5CnU3BjreM13	\$2y\$13\$8YNXsbNU2j1p0I4Skrkb.ebW7qP/P09/5NWWJhnsJdt...
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	15	33333333-3	yEeYWChTALGiZo3N1wMbityXHblvUDUX	\$2y\$13\$sJTlgAovQcM89v4XmCPCoeQ4Jnc9An2CGO3bx06hMkq...

Figura 24: “Guardado de contraseñas en la base de datos del sistema”

7.8.2. Seguridad en el entorno del Framework Yii2:

De acuerdo con el framework utilizado en nuestro sistema podemos hacer énfasis en la funcionalidad de Yii para potenciar la seguridad de este, incluyendo varias características de seguridad fáciles de usar como, por ejemplo:

Tenemos la autenticación como la base de la función de inicio de sesión. Cumpliendo el proceso de verificar la identidad de un usuario, utilizando un identificador por ejemplo un nombre de usuario o una dirección de correo electrónico y un token secreto por ejemplo una contraseña para juzgar si el usuario es quien dice ser.

Luego Yii mantiene la característica de autorización, que es el proceso de verificar que un usuario tiene suficiente permiso para hacer algo. Yii proporciona el método de autorización: Filtro de control de acceso (ACF).

Para el trabajo de contraseñas, Yii proporciona unas funciones auxiliares que facilitan el uso de crypt para generar y verificar que las funciones hash se empleen de forma segura. Esto ocurre cuando un usuario proporciona una contraseña por primera vez esta debe codificarse. Luego, este se puede asociar con el atributo del modelo correspondiente, por lo que se puede almacenar en la base de datos para su uso posterior. Y así finalmente cuando el usuario intenta iniciar sesión, la contraseña enviada debe verificarse con la contraseña previamente codificada y almacenada.

En el cifrar/descifrar datos, Yii proporciona funciones auxiliares que permiten estas acciones utilizando una clave secreta. La manipulación de los datos va desde pasarlos a través de la función de cifrado para que solo la persona que tenga la clave secreta pueda descifrarlos.

Y otra importante característica es que Yii ofrece métodos para prevenir información que venga de los usuarios y que este posiblemente infectada con ataques tales como inyección SQL o scripts multi-navegador. Es importante que cualquier información que muestre a los usuarios en vistas sea limpiada (Yiiframework, 2022).

7.8.3. Seguridad mediante roles de acceso:

Yii cuenta con un proceso de “autorización”, este es un proceso de verificación de que un usuario tenga suficientes permisos para realizar diferentes acciones. Yii provee del método de autorización utilizado para el desarrollo del sistema como lo es el Filtro de Control de Acceso (AFC).

Este filtro de control de acceso es un filtro de acción que puede ser utilizado en un controlador o en un módulo, en nuestro caso fue implementada en forma de behavior (comportamientos que son instancias de `yii\base\Behavior` o sus clases "hija".) en los controladores necesarios. Así cuando un usuario solicita la ejecución de una acción AFC comprobará una lista de reglas de acceso para determinar si el usuario tiene permitido acceder a dicha acción. Dentro de la implementación encontramos la opción que especifica que el ACF debe ser aplicado solamente a las acciones que se le pasen a la opción en este caso la opción “only” donde se definen estas.

Luego ejecuta la comprobación de autorización examinando las reglas de acceso una a una desde arriba hacia abajo hasta que encuentra una regla que aplique al contexto de ejecución actual. En el caso de la regla “allow” como tipo “allow” (permitir) o “deny” (denegar) si coincide será entonces utilizado para juzgar si el usuario está autorizado o no. Si ninguna de las reglas coincide, significa que el usuario NO está autorizado, y el ACF detendrá la ejecución de la acción.

Determinando por defecto que:

- Si el usuario es un invitado, llamará a `yii\web\User::loginRequired()` para redireccionar el navegador a la pantalla de login.
- Si el usuario está autenticado, lanzará una excepción `yii\web\ForbiddenHttpException`.

CONCLUSIONES

Una vez finalizado el proyecto de título “Sistema de registro y monitoreo de Anteproyectos de Título para Ingeniería Civil en Informática”, es posible realizar un análisis del desarrollo y de los resultados obtenidos, en comparación a los requerimientos iniciales.

Se logró satisfacer todos los requerimientos definidos por el cliente al comienzo del desarrollo y junto con esto cumplir cada uno de los objetivos del proyecto.

En relación con el objetivo general del proyecto, se puede observar que efectivamente se llevó a cabo con éxito, pues se entregó un sistema capaz de gestionar y monitorear la asignatura de Anteproyecto de Título de la carrera de Ingeniería Civil Informática, cumpliendo y siguiendo con los estándares planteados y que se utilizan ya en sistemas de esta como lo es el “Sistema SAE”, el “Sistema de Titulación”, entre otros, entendiendo una uniformidad en estos sistemas.

Para el cumplimiento de los objetivos de este proyecto se realizaron una serie de reuniones con el cliente, lo cual fue de suma importancia para poder especificar estos y tener claridad de los requerimientos entorno a las funcionalidades con las que debía cumplir el sistema web. Por ello se optó por trabajar bajo la metodología de desarrollo basada en un marco de trabajo para el desarrollo ágil de software “Scrum” debido a la contemplación del paso por diferentes etapas de trabajo e igualmente por la fechas o plazos para la entrega de avances del proyecto, teniendo en cuenta que estos eran reducidos y que se debían realizar constantes reuniones con el cliente para una efectiva retroalimentación y así obtener una versión funcional correcta y más completa de sistema web.

Respecto al área del desarrollo, los lenguajes de programación utilizados fueron PHP, HTML, y JavaScript, algunos aprendidos a través de las diferentes asignaturas cursadas en la carrera, así como otros que fueron necesario investigar y adquirir nuevos conocimientos sobre ellos para el desarrollo e implementación de este sistema. Gracias a esto se logró ganar la experiencia, logrando como resultado dicho sistema de carácter dinámico y flexible lo cual era

uno de los requisitos fundamentales. Lo mencionado anteriormente refleja el grado de implicación, dedicación y compromiso con el desarrollo del proyecto.

Estos lenguajes iban de la mano con el framework elegido como lo fue Yii2, el cual permitió crear el sistema web, pues Yii implementa el patrón de diseño modelo-vista-controlador (MVC), que es reflejado en la estructura de directorios utilizada. Este framework nos permitió una mejor eficiencia gracias a su gran cantidad de características y su clara documentación.

Por otra parte, se debe mencionar el gran trabajo en equipo para el desarrollo del proyecto, lo beneficioso que fue para ambas partes, siendo fundamental la comunicación y el entendimiento por parte de ambas acerca de lo que conllevaba el conformar y trabajar en equipo. Se logró compartir conocimientos y experiencias aprendidas durante los semestres cursados, así como también adquirirlos mediante se iba trabajando sobre este proyecto todo esto complementado con la organización.

Finalmente, se espera que el sistema web sea de beneficio para la asignatura de Anteproyecto de Título, permitiendo automatizar y facilitar la organización de ésta en cuanto a evaluaciones, registro de propuestas de proyectos, entre otras.

TRABAJOS FUTUROS

Con respecto al trabajo futuro para el sistema web se contempla incorporar la funcionalidad de “Notificaciones de alerta”, esto entorno al cumplimiento o seguimiento del trabajo por parte de los diferentes usuarios principalmente el profesor de la asignatura, profesor guía y estudiantes durante el transcurso de la asignatura correspondiente al semestre indicado. El seguimiento o cumplimiento del trabajo hace mención en el caso del usuario estudiante al cumplir con los hitos de la asignatura, mientras que las notificaciones de alerta para los profesores tanto de asignatura como guías estarán en el marco del cumplimiento para evaluar en el tiempo establecido en la configuración de los hitos.

También se puede mencionar como otro trabajo futuro hace referencia a aquel usuario que tenga más de un rol en el sistema web pueda seleccionar su perfil y visualizar solo las acciones para este, como una opción a esta mejora se piensa en la implementación de un menú en la opción del usuario que haya iniciado sesión donde este pueda ver el perfil en el cual desea navegar esto modo de que le facilite dicha navegación y una visualización ordenada de las acciones que pueda realizar dentro del sistema web con ese perfil de usuario.

Igualmente, como trabajo futuro se contempla incorporar al sistema un módulo que vaya a proporcionar a los usuarios tanto profesor de asignatura como profesor guía visualizar el desempeño de los estudiantes entorno a la demora en el cumplimiento de sus entregas por hitos, resultando al igual tener un estimado en la demora global de la finalización de sus proyectos, generándose así un módulo que presente estadísticas de lo mencionado anteriormente.

BIBLIOGRAFÍA

- ATlassian. (10 de 07 de 2022). *ATLASSIAN*. Obtenido de ATlassian: <https://www.atlassian.com/es/continuous-delivery/software-testing/types-of-software-testing>
- Bootstrap. (16 de 07 de 2022). *Bootstrap*. Obtenido de Bootstrap: <https://getbootstrap.com/>
- Friends, A. (19 de 03 de 2022). *Apache Friends*. Obtenido de Apache Friends: <https://www.apachefriends.org/es/index.html>
- HTML. (18 de 03 de 2022). *html.com*. Obtenido de html.com: <https://html.com/>
- Javascipt. (18 de 03 de 2022). *javaScript.com*. Obtenido de javaScript.com: <https://www.javascript.com/>
- Mysql. (19 de 03 de 2022). *Mysql*. Obtenido de Mysql: <https://www.mysql.com/>
- Nielsen, J. (2000). *Usabilidad, diseño de sitios web*. Pierson educación.
- PHP. (18 de 03 de 2022). *php.net*. Obtenido de php.net: php.net
- Phpmyadmin. (19 de 03 de 2022). *phpmyadmin*. Obtenido de phpmyadmin: <https://www.phpmyadmin.net/>
- Scrum. (15 de 03 de 2022). *Scrum.org*. Obtenido de Scrum.org: <https://www.scrum.org/>
- Silver, B. (2011). *BPMN Method and Style*. Cody-Cassidy Press.
- Simpson., A. (1997). *La biblia para la edición de páginas HTML*. Madrid: Ediciones Anaya Multimedia S. A.
- W3C. (18 de 03 de 2022). *Cascading Style Sheets*. Obtenido de Cascading Style Sheets: <https://www.w3.org/Style/CSS/Overview.en.html>
- Watt's, A. (2014). *DATABASE DESIGN – 2ND EDITION*. BCcampus .
- yiiframework. (18 de 03 de 2022). *yiiframework*. Obtenido de yiiframework: <https://www.yiiframework.com/>
- Yiiframework. (10 de 07 de 2022). *yiiframework*. Obtenido de yiiframework: <https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/en/security-overview>
- Yiiframework. (10 de 07 de 2022). *yiiframework*. Obtenido de yiiframework: <https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/en/security-overview>

ANEXO

Diagramas de casos de uso por actores

En las siguientes figuras desde la Figura 25 hasta la 28 se presentan los diagramas de casos de uso correspondiente a los diferentes usuarios del sistema. En estos se pueden observar cada una de las acciones realizadas por el actor señalado.

Diagrama de casos de uso de actor “Profesor de asignatura”

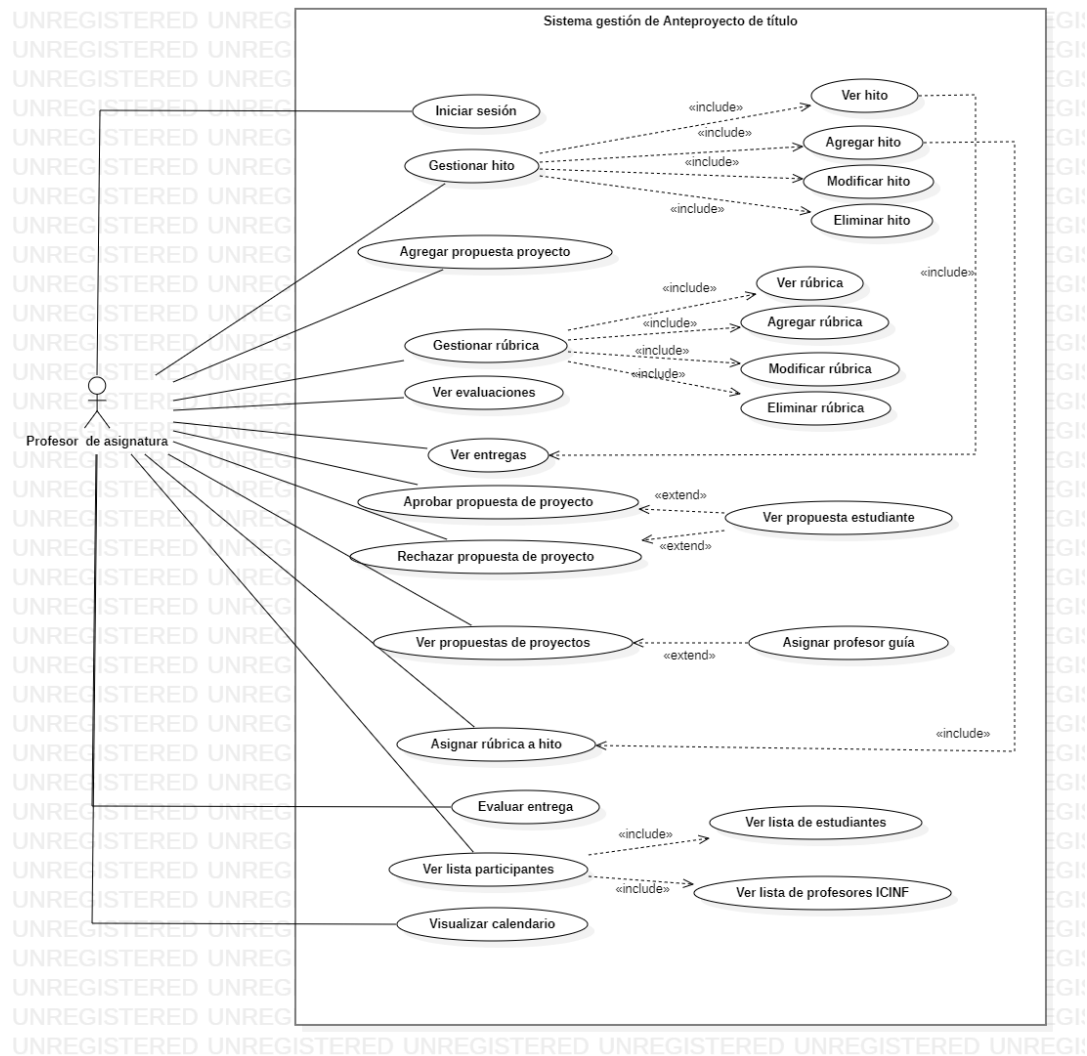


Figura 25: "Diagrama caso de uso profesor de asignatura"

Diagrama de casos de uso de actor “Estudiante”

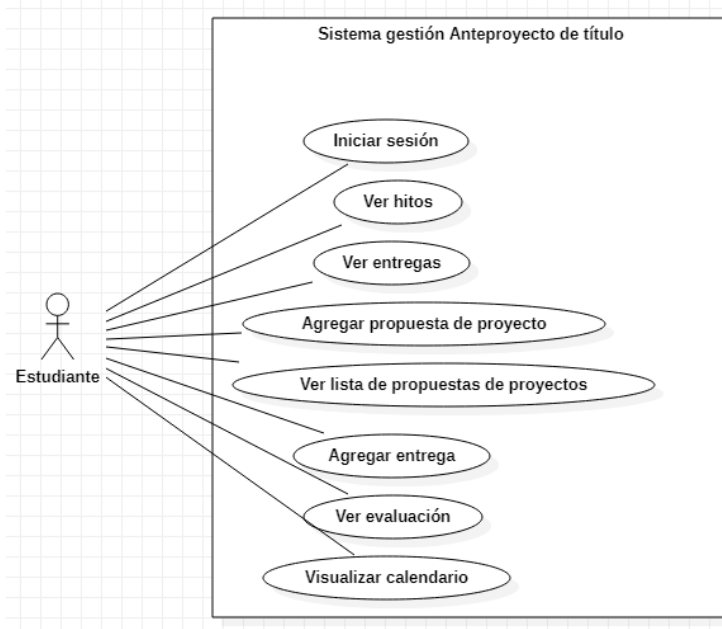


Figura 26: “Diagrama caso de uso Estudiante”

Diagrama de casos de uso de actor “Profesor guía”

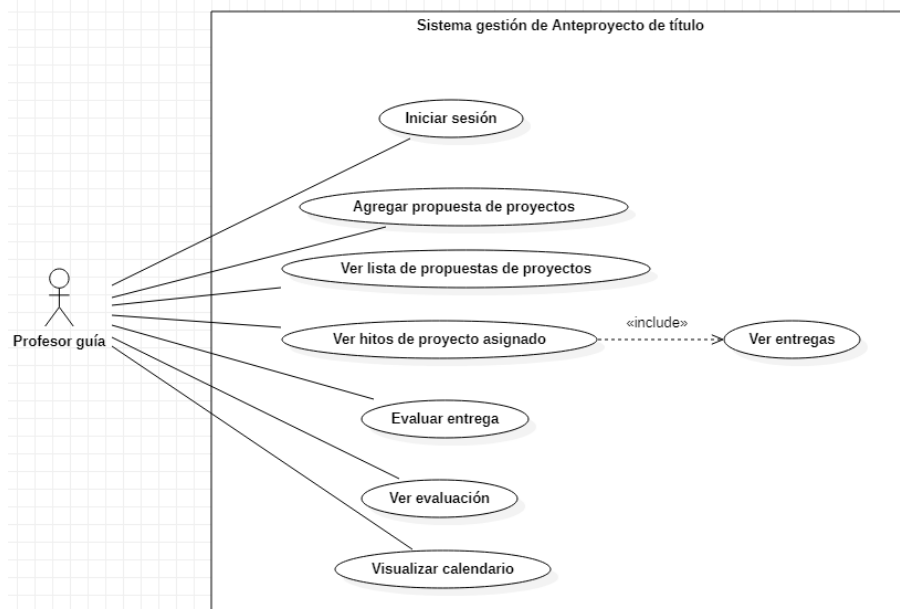


Figura 27: “Diagrama caso de uso profesor guía”

Diagrama de casos de uso de actor “Profesor ICI”

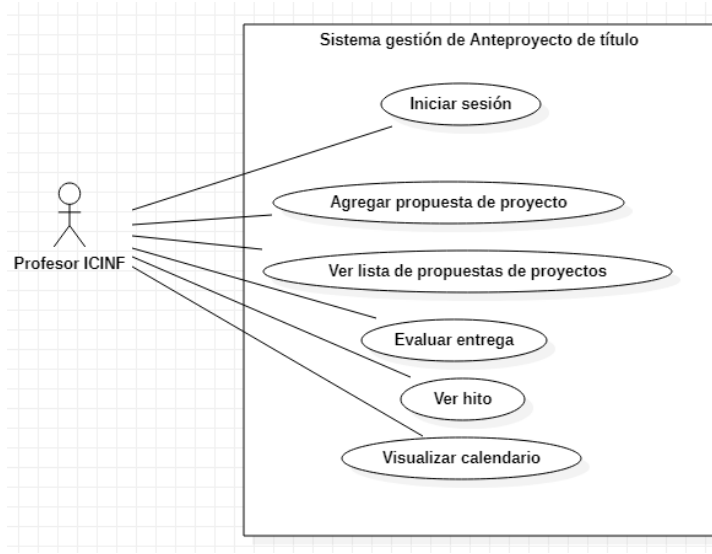


Figura 28: “Diagrama caso de uso profesor ICI”

Especificación de los Casos de Uso

En las siguientes tablas desde la Tabla 23 a la Tabla 36 se describirán en detalle los casos de uso presentados anteriormente.

Definición del Caso de Uso		
Código	CU1	
Nombre	Iniciar sesión	
Actor principal	Estudiante – Profesor de la asignatura – Profesor ICI – Comisión evaluadora – Jefatura de carrera.	
Descripción	Un usuario registrado en el sistema web inicia sesión para comenzar con sus procesos a realizar.	
Definición del escenario principal		
Condiciones Previas (Precondiciones)	El usuario que desee iniciar sesión debe conocer su login y password	
Flujo básico	<div>1. El caso de uso comienza cuando el sistema web despliega su pantalla de inicio y bienvenida.</div> <div>2. El usuario ingresa su login y password (E1).</div> <div>3. El usuario presiona el botón “Ingresar”.</div> <div>4. El sistema web envía un mensaje de ingreso correcto a su sesión (E2).</div>	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos	<div>4.1. El sistema de login no encuentra al usuario en la base de datos, ya sea porque se ingresó mal el Rut o el password, o porque no existe un usuario con dichos datos, entonces la aplicación despliega un mensaje de error advirtiendo de la situación</div>	
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre sí:	El sitio:
E1	Se ingresa un rut o password inválido.	Despliega un mensaje de advertencia que avisa que el rut o el password no son correctos.
E2	No es posible conectar con la base de datos.	Despliega un mensaje de error y el caso de uso termina.

Tabla 23: Definición del Caso de Uso "Iniciar sesión"

Definición del Caso de Uso		
Nombre	Ver lista de estudiantes	
Código	CU15-1	
Actor Principal	Profesor de la asignatura, Estudiante	
Descripción	Un usuario registrado en el sistema obtiene una lista de todos los estudiantes de la asignatura.	
Definición del Escenario Principal		
Condiciones Previas (Precondiciones)	El usuario ha iniciado sesión	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa al módulo “Participantes”.2. El usuario “profesor de asignatura” ingresa a la sección “Lista de estudiantes”. (E1)3. El sistema despliega la lista de los estudiantes donde se mostrarán sus datos principales.	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos		
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	No es posible conectarse a la base de datos.	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 24: Definición del Caso de Uso "Ver lista de estudiantes".

Definición del Caso de Uso		
Nombre	Ver lista de profesores ICI	
Código	CU15-2	
Actor Principal	Profesor de la asignatura.	
Descripción	Un usuario “Profesor de la asignatura” registrado en el sistema puede ver la lista de todos los profesores ICI.	
Definición del Escenario Principal		
Condiciones Previas (Precondiciones)	El usuario ha iniciado sesión	
Flujo Básico	1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa al módulo “Participantes”. 2. El usuario ingresa a la sección “Lista de profesores”. (E1) 3. El sistema despliega la lista de los profesores donde se mostrarán sus datos principales.	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos		
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	No es posible conectarse a la base de datos.	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 25: Definición del Caso de Uso "Ver lista de profesores ICI".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU11	
Nombre	Aprobar propuesta de proyecto estudiante.	
Actor Principal	Profesor de la asignatura	
Descripción	El profesor registrado en el sistema y/o asignatura revisa los temas propuestos por los usuarios estudiantes. Evalúa su aprobación.	
Definición del Escenario Principal		
Condiciones Previas (Precondiciones)	-El usuario registrado con rol “Profesor de la asignatura” ha iniciado sesión -Debe existir al menos una propuesta de proyecto en la lista correspondiente.	
Flujo Básico	<div>1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa al módulo “Proyectos” en el menú principal.</div> <div>2. El usuario ingresa a la “Lista de propuestas de proyectos”.</div> <div>3. El usuario selecciona una propuesta de proyecto.</div> <div>4. El sistema muestra el detalle de la propuesta y botones “Aprobar” y “Rechazar”</div> <div>5. El usuario presiona la opción que crea adecuada. (E1)</div> <div>6. El sistema registra en el detalle esa opción</div>	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos		
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	No es posible conectarse a la base de datos.	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 26: Definición del Caso de Uso "Aprobar propuesta proyecto de estudiante".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU12	
Nombre	Rechazar propuesta proyecto	
Actor Principal	Profesor de la asignatura	
Descripción	El profesor registrado en el sistema y/o asignatura revisa las propuestas de proyectos por los demás usuarios “estudiantes”. Evalúa su reprobación y/o rechazo.	
Definición del Escenario Principal		
Condiciones Previas (Precondiciones)	<div>-El usuario registrado con rol “Profesor de la asignatura” ha iniciado sesión.</div> <div>-Debe al menos existir una propuesta de proyecto en la lista correspondiente.</div>	
Flujo Básico	<div>1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa al módulo “Proyectos” en el menú principal.</div> <div>2. El usuario ingresa a la “Lista de propuestas de proyectos”.</div> <div>3. El usuario selecciona una propuesta de proyecto.</div> <div>4. El sistema muestra el detalle de la propuesta y botones “Aprobar” y “Rechazar”</div> <div>5. El usuario presiona la opción que crea adecuada. (E1)</div> <div>6. El sistema registra en el detalle esa opción</div>	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos		
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	No es posible conectarse a la base de datos.	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 27: Definición del Caso de Uso "Rechazar propuesta proyecto".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU9	
Nombre	Gestión hito - Modificar hito	
Actor Principal	Profesor de la asignatura	
Descripción	Un usuario “profesor de asignatura” registrado puede modificar un hito que se encuentre en la lista existente e ingresado en el sistema.	
Definición del Escenario Principal.		
Condiciones Previas (Precondiciones)	-El usuario registrado con rol “Profesor de la asignatura” ha iniciado sesión -Debe existir al menos un hito en la lista y/o guardado en el sistema.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa a la opción “Gestión de Hitos” en el menú principal. (E1).2. El usuario puede ver el listado de hitos.<ol style="list-style-type: none">2.1. El usuario “profesor de asignatura” ve información de los hitos e iconos de “Modificar”, “Ver” y “Eliminar”.2.2. Selecciona el icono “Modificar”.2.3. El usuario puede observar los datos del hito seleccionado.2.4. El usuario ingresa los datos correspondientes para la modificación requerida y presiona el botón guardar hito (E2).2.5. La aplicación avisa con un mensaje de éxito “Modificación fue exitosa”.3.El usuario “profesor de asignatura” selecciona un hito.4.El usuario puede observar los datos del Hito junto al icono “Modificar hito”.5.El usuario ingresa los datos correspondientes para la modificación de la fecha y presiona el botón guardar hito (E2).6.El sistema avisa con un mensaje de aviso “Modificación fue exitosa”.	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos	2.4. / 5.1 Si al modificar los datos, al usuario le faltaron campos por llenar o ingreso datos no válidos, y presiona guardar, se señalará el error.	
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	Los datos ingresados no son los correctos o no están completados	Destaca que campo tiene error o se emite un mensaje de error.
E2	No es posible conectarse a la base de datos	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 28: Definición del Caso de Uso "Modificar hito".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU9	
Nombre	Gestión hito - Eliminar hito	
Actor Principal	Profesor de la asignatura	
Descripción	Un usuario “profesor de asignatura” registrado puede eliminar un hito que se encuentre en la lista existente e ingresado en el sistema.	
Definición del Escenario Principal.		
Condiciones Previas (Precondiciones)	El usuario registrado con rol “Profesor de la asignatura” ha iniciado sesión -Debe al menos existir un hito en la lista y/o sistema.	
Flujo Básico	<div>1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa al módulo “Actividades” y luego a la sección “Gestión de Hitos” en el menú principal. (E1).</div> <div>2. El usuario puede ver el listado de hitos.<div>2.1. El usuario “profesor de asignatura” ve información de los hitos e iconos de “Modificar”, “Ver” y “Eliminar”.</div><div>2.2. Selecciona el icono “Eliminar”.</div><div>2.3. El sistema avisa con un mensaje de aviso “El hito ha sido eliminado”.</div></div> <div>3. El usuario “profesor de asignatura” selecciona un hito.</div> <div>4.El usuario puede observar los datos del Hito junto al botón “Eliminar hito”.</div> <div>5.El usuario presiona el botón eliminar hito.</div> <div>6.El sistema avisa con un mensaje de aviso “El hito ha sido eliminado con éxito”.</div>	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos		
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	No es posible conectarse a la base de datos	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 29: Definición del Caso de Uso "Eliminar hito".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU9	
Nombre	Gestión - Ver hitos de proyecto asignado	
Actor Principal	Profesor guía	
Descripción	Un usuario “profesor guía” registrado puede ver los hitos del proyecto que se le fue asignado y que se encuentre asociado e ingresado en el sistema.	
Definición del Escenario Principal.		
Condiciones Previas (Precondiciones)	El usuario registrado con rol “Profesor guía” ha iniciado sesión	
Flujo Básico	<div>1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa al módulo “Actividades” y luego a la sección “Gestión de Hitos” en el menú principal. (E1).</div> <div>2. El usuario puede ver el listado de hitos que contienen entregas del proyecto asignado.</div> <div>3. El usuario “profesor guía” ve información de los hitos e icono de “Ver”.</div> <div>4. Selecciona el icono “Ver”.</div> <div>5. El sistema muestra el detalle del hito seleccionado.</div>	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos		
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	No es posible conectarse a la base de datos.	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 30: Definición del Caso de Uso "Ver hito de proyecto asignado".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU4	
Nombre	Ver lista de propuestas de proyectos	
Actor Principal	Profesor guía, estudiantes, profesores ICI, comisión evaluadora y profesor de asignatura.	
Descripción	Un usuario registrado puede ver la lista de las propuestas de proyectos existentes y que se encuentre ingresado en el sistema.	
Definición del Escenario Principal.		
Condiciones Previas (Precondiciones)	El usuario registrado con rol “Profesor guía”, “estudiantes”, “profesor ICI” y “profesor de asignatura”. ha iniciado sesión	
Flujo Básico	1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa al módulo “Proyectos” en el menú principal. (E1). 2. El usuario puede ver el listado de propuestas de proyectos. 3. El usuario ve información de las propuestas e icono de “Ver”.	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos		
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	No es posible conectarse a la base de datos	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 31: Definición del Caso de Uso "Ver lista de propuestas".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU8	
Nombre	Gestión rúbrica - Agregar rúbrica	
Actor Principal	Profesor de la asignatura	
Descripción	El profesor de la asignatura registrado puede agregar una rúbrica de evaluación agregándola al sistema.	
Definición del Escenario Principal.		
Condiciones Previas (Precondiciones)	El usuario con rol “profesor de asignatura” ha iniciado sesión.	
Flujo Básico	<div>1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa al módulo “Actividades” y luego a la sección “Gestión de rúbricas” en el menú principal.</div> <div>2. El sistema muestra la lista de rúbricas existentes junto a sus iconos de acciones “Ver, Modificar, Eliminar” e igualmente un botón “Agregar rúbrica”.</div> <div>3. El usuario presiona el botón “Agregar rúbrica”</div> <div>4. El sistema despliega un formulario con datos a completar.</div> <div>5. El usuario ingresa los datos correspondientes de la rúbrica y presiona el botón guardar (E1). (E2).</div> <div>6. El sistema avisa con un mensaje de aviso “La rúbrica ha sido guardada con éxito”, indicando que la rúbrica fue guardada correctamente.</div>	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos	Si al ingresar los datos, al usuario le faltaron campos por llenar o ingreso datos no válidos, y presiona guardar, se señalará con una alerta el error.	
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	Los datos ingresados no son los correctos o no están completados	Destaca que campo tiene error o se emite un mensaje de error.
E2	No es posible conectarse a la base de datos	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 32: Definición del Caso de Uso "Agregar rúbrica".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU21	
Nombre	Modificar Usuario	
Actor Principal	Administrador	
Descripción	El administrador puede modificar los datos de un usuario que se encuentre ingresado en el sistema.	
Definición del Escenario Principal.		
Condiciones Previas (Precondiciones)	<ul style="list-style-type: none">- El usuario registrado con rol “Administrador” ha iniciado sesión- Debe al menos existir un usuario registrado.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El caso de uso comienza cuando el administrador registrado inicia sesión e ingresa a la opción “Listado de usuarios”2. La aplicación despliega la lista de los usuarios.3. Una vez encontrado el usuario y presiona el icono “Editar” en el usuario seleccionado.4. El sistema despliega una ventana con un formulario que contiene los datos del usuario para modificarlo.5. El administrador ingresa los datos correspondientes para la modificación del usuario y presiona el botón guardar. (E1) (E2)6. La aplicación avisa con un mensaje de aviso “Modificación fue exitosa”, indicando que el formulario fue guardado correctamente.	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos	<p>2.1 Si no existe el usuario ingresado, se debe limpiar el filtro de búsqueda e ingresar el nombre nuevamente.</p> <p>5.1 Si al modificar los datos, al usuario le faltaron campos por llenar o ingreso datos no válidos, y presiona guardar, se señalará con una alerta el error, volviendo al punto 4.</p>	
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	Los datos ingresados no son los correctos o no están completados	Destaca que campo tiene error o se emite un mensaje de error.
E2	No es posible conectarse a la base de datos	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 33: Definición del Caso de Uso "Modificar usuario".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU20	
Nombre	Registrar Usuario	
Actor Principal	Administrador	
Descripción	El administrador del sistema ingresa y/o registra a los usuarios en el sistema de la asignatura, distinguiendo el rol para cada uno.	
Definición del Escenario Principal		
Condiciones Previas (Precondiciones)	El administrador ha ingresado al sistema.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El caso de uso comienza cuando el administrador inicia sesión e ingresan a la opción “Registrar usuarios”.2. El administrador ingresa los datos correspondientes que se piden acerca del nuevo usuario a registrar y presiona el botón guardar (E1).3. La aplicación muestra una ventana con un mensaje “Usuario registrado exitosamente” (E2)	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	<ul style="list-style-type: none">• El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos	<ol style="list-style-type: none">2.1. Si el formulario muestra un campo con la alerta “Completa este campo”, se vuelve al mismo punto para completar todos los campos faltantes o necesarios.	
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	Los datos ingresados no son los correctos o no están completados.	Destaca que un campo tiene error.
E2	No es posible conectarse a la base de datos.	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 34: Definición del Caso de Uso "Registrar usuario".

Definición del Caso de Uso		
Código	CU18	
Nombre	Ver proyectos aprobados	
Actor Principal	Jefatura de carrera	
Descripción	Jefatura de carrera ingresa al sistema pudiendo visualizar en este la lista de los proyectos que fueron aprobados.	
Definición del Escenario Principal		
Condiciones Previas (Precondiciones)	El usuario con rol “Jefatura de carrera” ha ingresado al sistema.	
Flujo Básico	<div>1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa a la opción “Proyectos” en el menú principal.</div> <div>2. El sistema despliega 2 filtros de búsqueda; proyectos aprobados y proyectos reprobados.</div> <div>3. El usuario selecciona la opción de proyectos aprobados presiona el botón “Buscar”.</div> <div>4. El sistema despliega la lista con los proyectos aprobados donde se mostrarán los datos de estos. (E1)</div>	
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores	
Flujos Alternativos		
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	No es posible conectarse a la base de datos.	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 35: Definición del Caso de Uso "Ver proyectos aprobados".

Definición del Caso de Uso	
Código	CU8
Nombre	Gestión rúbrica - Modificar rúbrica.
Actor Principal	Profesor de la asignatura
Descripción	El profesor de la asignatura registrado puede configurar la pauta de evaluación que se encuentre ingresado en el sistema.
Definición del Escenario Principal.	
Condiciones Previas (Precondiciones)	El usuario con rol "Profesor de asignatura" ha iniciado sesión. Debe existir al menos una rúbrica.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando un usuario registrado inicia sesión e ingresa al módulo "Actividades", luego a la sección de "Gestión de rúbrica" en el menú principal. 2. El sistema muestra la lista de rúbrica existentes junto a los iconos "Ver, Modificar, Eliminar" <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El usuario selecciona la rúbrica existente y selecciona el icono correspondiente a "Modificar". 2.2. El sistema despliega un formulario de la rúbrica con sus datos a modificar. 2.3. El usuario modifica los campos que le parezcan necesarios y presiona el botón "Guardar". (E1) (E2). 3. El sistema muestra la lista de rúbrica existentes junto a los iconos "Ver, Modificar, Eliminar" <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El usuario selecciona el icono correspondiente a "Ver" 3.2. El sistema despliega el detalle de la rúbrica seleccionada y un botón "Modificar" 3.3. El usuario presiona el botón y el sistema muestra los campos con los datos a modificar. 5. Una vez mostrado el usuario puede modificar la rúbrica con nuevos datos. (E1) 6. El usuario ingresa los datos correspondientes para la modificación de la rúbrica y presiona el botón guardar (E2). 7. El sistema avisa con un mensaje de aviso "Modificación fue exitosa", indicando que la rúbrica fue guardada correctamente. 8. El sistema muestra el detalle de la rúbrica con los datos modificados.
Condiciones de Éxito Garantizado (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores

Flujos Alternativos	Si al modificar los datos, al usuario le faltaron campos por llenar o ingreso datos no válidos, y presiona guardar, se señalará con una alerta el error.	
Definición de Excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si:	El sitio:
E1	Los datos ingresados no son los correctos o no están completados	Destaca que campo tiene error o se emite un mensaje de error.
E2	No es posible conectarse a la base de datos	Despliega un error y el caso de uso termina.

Tabla 36: Definición del Caso de Uso "Modificar rúbrica".