



**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL EN COMPUTACIÓN**

**Sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión  
documental de proyectos de titulación**

**HÉCTOR PATRICIO HERRERA GONZÁLEZ**

Profesor Guía: LUIS GREGORIO SILVESTRE QUIROGA

Memoria para optar al título de  
Ingeniero Civil en Computación

Curicó – Chile  
Agosto, 2018

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su encargado Biblioteca Campus Curicó certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Curicó, 2019

*Dedicado a mi hijo Facundo.*

## AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas que han contribuido en el proceso y conclusión de este largo camino en la Universidad. En primer lugar, quiero agradecer a mi familia, en particular a mis padres Iris y Hernán, los cuales siempre estuvieron conmigo en todo momento. También, quiero agradecer a mi pareja Geannina, la cual siempre fue un apoyo fundamental en este camino. Además, quiero dar las gracias a toda mi familia que siempre me estuvo apoyando con el tema de la Universidad.

En segundo lugar, quiero agradecer a mi profesor guía Luis Silvestre, el cual me apoyó y guió de manera personal e institucional en el proceso y desarrollo de este proyecto de título.

Finalmente, quiero agradecer a todas aquellas personas que fueron parte de este camino, destacando a los profesores de la carrera de Ingeniería Civil en Computación y a todos los compañeros que tuve durante mi estadía en la Universidad.

## RESUMEN

La Universidad de Talca ofrece con varias carreras en sus distintas sedes. En el campus Curicó se encuentra la carrera de Ingeniería Civil Computación. Esta carrera actualmente contiene en su malla curricular dos cursos en donde los estudiantes deben desarrollar su proyecto de título. Los cursos llevan por nombre Formulación de *Proyecto de titulación* y *Proyecto de Titulación*.

Durante el desarrollo del proyecto de título, los profesores guías y profesores de curso deben verificar si el estudiante ha cumplido o no con su planificación. La planificación es realizada por el estudiante en algún medio físico o digital, la cual siempre está en constante cambio. La evidencia que se obtiene de la planificación entregada por el estudiante y de su cumplimiento muchas veces no es notoria, o no esta adecuadamente gestionada. Es por esto que algunas veces existen inconvenientes para saber en qué estado se encuentra el estudiante en el desarrollo de su proyecto de título.

Dentro del marco de este trabajo, se opta por desarrollar un sistema computacional que realice un seguimiento, control y gestión documental del desarrollo de los proyectos de título, con el fin de ser un instrumento de apoyo. Además, la solución permite obtener información relevante para la administración y gestión de la carrera de Ingeniería Civil en Computación. Este sistema solo considera ser utilizado por los estudiantes y funcionarios de la carrera de Ingeniería Civil Computación de la Universidad de Talca.

El sistema fue evaluado bajo la metodología de evaluación llamada experimentación, en donde los sujetos de prueba realizaron algunas actividades y respondieron una encuesta. Estas encuestas evaluaron las funcionalidad, utilidad y usabilidad del sistema. Los resultados obtenidos después de haber aplicado dicha evaluación, muestran evidencia para argumentar que el sistema es útil, funcional y usable para los usuarios finales.

## TABLA DE CONTENIDOS

	página
<b>Dedicatoria</b>	<b>I</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>II</b>
<b>Tabla de Contenidos</b>	<b>III</b>
<b>Índice de Figuras</b>	<b>VI</b>
<b>Índice de Tablas</b>	<b>VIII</b>
<b>Resumen</b>	<b>IX</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>10</b>
1.1. Motivación . . . . .	10
1.2. Descripción del problema . . . . .	11
1.3. Solución . . . . .	11
1.4. Objetivo . . . . .	12
1.5. Alcances . . . . .	12
1.6. Trabajos relacionados . . . . .	13
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>18</b>
2.1. Conceptos básicos . . . . .	18
2.1.1. ¿Qué es un Proyecto de Título? . . . . .	18
2.1.2. ¿Cuál es el proceso del Proyecto de Título? . . . . .	19
2.1.3. ¿Qué es seguimiento de un Proyecto de Título? . . . . .	20
2.2. Herramientas de desarrollo . . . . .	21
2.2.1. Herramientas para la implementación del sistema web . . . . .	21
2.2.2. Herramientas ocupadas en la implementación de la base de datos	23
2.3. Metodología de desarrollo . . . . .	23
2.3.1. Metodología Iterativo Incremental . . . . .	23
2.4. Metodología de Evaluación . . . . .	25
2.4.1. Experimentación . . . . .	25
2.4.2. Proceso Experimental . . . . .	25

<b>3. Propuesta de solución</b>	<b>28</b>
3.1. Concepción del proyecto . . . . .	28
3.2. Implementación de la Solución . . . . .	30
3.2.1. Planificación . . . . .	30
3.2.2. Desarrollo . . . . .	33
3.2.3. Cierre . . . . .	56
<b>4. Evaluación propuesta de solución</b>	<b>57</b>
4.1. Descripción de la experimentación . . . . .	57
4.1.1. Definición . . . . .	57
4.1.2. Planificación . . . . .	57
4.2. Descripción de características a evaluar . . . . .	61
4.3. Diseño de la experimentación . . . . .	62
4.3.1. Encuestas a responder por los sujetos de prueba . . . . .	62
4.4. Ejecución de la experimentación . . . . .	65
4.4.1. Ejecución . . . . .	65
4.4.2. Herramientas utilizadas . . . . .	66
4.5. Análisis de resultados . . . . .	66
4.5.1. Utilidad . . . . .	66
4.5.2. Funcionalidad . . . . .	69
4.5.3. Usabilidad . . . . .	74
4.5.4. Preguntas finales de la encuesta . . . . .	80
4.5.5. Conclusión de la experimentación . . . . .	80
<b>5. Conclusión</b>	<b>82</b>
5.1. Objetivos y resultados . . . . .	82
5.2. Lecciones aprendidas . . . . .	83
5.3. Trabajo futuro . . . . .	84
<b>Bibliografía</b>	<b>86</b>
<b>Anexos</b>	
<b>A: Documento de especificación de requisitos</b>	<b>90</b>
<b>B: Documento de diseño</b>	<b>114</b>

<b>C:</b>	<b>Documento casos de prueba</b>	<b>124</b>
<b>D:</b>	<b>Documento de configuración de Laragon</b>	<b>135</b>
<b>E:</b>	<b>Documento de tareas a cumplir en la evaluación</b>	<b>140</b>
<b>F:</b>	<b>Cuestionarios para la evaluación</b>	<b>143</b>
	F.1. Estudiante . . . . .	143
	F.2. Profesor guía . . . . .	149
	F.3. Profesro curso . . . . .	154
	F.4. Funcionario . . . . .	157
	F.5. Invitado . . . . .	161



## ÍNDICE DE FIGURAS

	página
2.1. Modelo Iterativo e Incremental. . . . .	24
2.2. Representación proceso experimental. . . . .	26
3.1. Diagrama de actividad que representa el proceso de desarrollo del proyecto de título en la carrera de Ingeniería Civil Computación de la Universidad de Talca. . . . .	29
3.2. Arquitectura física del sistema. . . . .	36
3.3. Figura que muestra la arquitectura lógica del sistema. . . . .	37
3.4. Extracto diagrama UML que representa la primera funcionalidad en el diagrama de clases - Manipulación de entregables. . . . .	38
3.5. Extracto que representa la primera funcionalidad en el diagrama de secuencia - Manipulación de entregables. . . . .	39
3.6. Extracto que representa la segunda funcionalidad en el diagrama de clases - Revisión entregable. . . . .	40
3.7. Extracto que representa la segunda funcionalidad en el diagrama de secuencia - Revisión entregable. . . . .	41
3.8. Extracto que representa la tercera funcionalidad en el diagrama de clases - Reuniones. . . . .	42
3.9. Extracto que representa la tercera funcionalidad en el diagrama de secuencia - Reuniones. . . . .	43
3.10. Interfaz del sistema donde se muestra un formulario para subir un entregable. . . . .	46
3.11. Interfaz del sistema donde se muestra un formulario para subir la revisión de un entregable. . . . .	48
3.12. Interfaz del sistema donde se muestra una revisión del profesor subida junto a un comentario. . . . .	49
3.13. Interfaz del sistema donde se muestra un formulario para agendar la reunión con un estudiante en particular. . . . .	50
3.14. Interfaz del sistema donde se muestra un calendario con las reuniones agendadas. . . . .	51
4.1. Cantidad de encuestas según los roles del sistema. . . . .	65

4.2. Porcentaje obtenido por cada usuario respecto a la utilidad del sistema.	67
4.3. Resultado de utilidad del sistema para el estudiante. . . . .	68
4.4. Porcentaje obtenido por cada usuario respecto a la funcionalidad del sistema. . . . .	69
4.5. Resultado de funcionalidad del sistema para el estudiante. . . . .	71
4.6. Resultado de funcionalidad del sistema para el profesor guía. . . . .	72
4.7. Resultado de funcionalidad del sistema para el funcionario. . . . .	74
4.8. Porcentaje obtenido por cada usuario respecto a la usabilidad del sistema. . . . .	75
4.9. Resultado de usabilidad del sistema para el estudiante. . . . .	76
4.10. Resultado de usabilidad del sistema para el profesor guía. . . . .	77
4.11. Resultado de usabilidad del sistema para el profesor de curso. . . . .	78
4.12. Resultado de usabilidad del sistema para el funcionario. . . . .	79

## ÍNDICE DE TABLAS

	página
1.1. Comparación de la funcionalidad de seguimiento. . . . .	15
1.2. Comparación de la funcionalidad de gestión documental. . . . .	16
1.3. Comparación de la funcionalidad Repositorio. . . . .	17
3.1. Planificación de iteraciones para el proceso de desarrollo. . . . .	32
3.2. Especificación del requisito RU0009 - Manipulación de entregables. . .	34
3.3. Especificación del requisito RU0014 - Revisión entregable. . . . .	35
3.4. Especificación del requisito RU0013 - Reuniones. . . . .	35
3.5. Caso de prueba CP-00012 - Agregar entregable. . . . .	53
3.6. Caso de prueba CP-0018 - Agregar revisión entregable. . . . .	54
3.7. Caso de prueba CP-0015 - Agendar reunión. . . . .	55
4.1. Planificación de la evaluación del sistema. . . . .	58

# 1. Introducción

---

## 1.1. Motivación

La facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca se encuentra ubicada en Curicó, en el km 0 camino a Los Niches. Esta se compone de 7 carreras universitarias, dentro de las cuales se encuentra la carrera de *Ingeniería Civil Computación*. Esta tiene una duración de 11 semestres y su actual malla curricular es el Plan 16. Dicho plan en sus dos últimos semestres, cuenta con dos cursos que son necesarios para optar al título de Ingeniero Civil en Computación, estos cursos son *Formulación de proyecto de titulación* y *Proyecto de titulación*. Formulación de Proyecto de Titulación consiste en la definición y planificación del proyecto, con el objetivo de demostrar la factibilidad de acuerdo al documento de propuesta y a la vez verificar los avances de la implementación del mismo. Proyecto de Titulación consiste en la finalización y documentación del proyecto con el objetivo de ser defendido a la finalización de dicho curso. Actualmente, ambos cursos generan información sobre el desempeño y progreso del estudiante que usualmente no están registrados y que carecen de una rigurosidad que permita de forma efectiva ver el estado de avance del proyecto. Es por esto que un sistema computacional puede ser de gran ayuda, ya que se podría realizar un seguimiento a los estudiantes cuando están en proceso de desarrollo de su proyecto de título, ya que hoy en día el avance del proyecto se mide por la planificación que los estudiantes generan en el curso de Formulación de Proyecto de Titulación[8].

## 1.2. Descripción del problema

Como se mencionó anteriormente, los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil Computación dan término a su ciclo universitario mediante el desarrollo de su proyecto de título, el cual consta de los cursos ya mencionados. El estudiante para realizar su proyecto de título debe escoger a algún profesor de la escuela de Ingeniería Civil Computación como profesor guía, para que lo supervise en el transcurso del desarrollo de su proyecto. El problema que existe es que no se obtiene una información certera si el estudiante a cumplido con la planificación, ya que solo muestra información parcial en algún medio de almacenamiento digital. Además existe la falta de información sobre la cantidad de estudiantes que tiene a cargo un profesor guía, la cual puede ser provechosa para la dirección de la carrera. Alguno de los aspectos que influyen en el transcurso del desarrollo del proyecto de título son, cambios en la planificación, visibilidad de avance del proyecto, bitácora de documentos, toma de decisiones administrativas, etc.

## 1.3. Solución

Con el objetivo de solucionar el problema planteado, se propone el desarrollo de un sistema computacional que realice el seguimiento, control y gestión documental del desarrollo de los proyectos de título de la carrera de Ingeniería Civil Computación. Este sistema tiene como finalidad llevar un seguimiento sobre el desarrollo del proyecto de título; además de permitir una mejor interacción entre estudiante y profesor guía, ayudando al seguimiento del proceso de titulación y los documentos que involucra. Cada acción que realice el estudiante es notificada a su profesro guía, y a su vez cada acción que realice el profesor guía es notificada al estudiante del proyecto donde se realizó la acción. Estas acciones son determinadas por los hitos que son hechos clave y fundamental dentro de un ámbito o contexto. En este caso corresponde a un tipo de ciclo en el cual el estudiante debe completar una cantidad determinada de tareas junto a sus entregables. Un entregable es un producto final por cada tarea. Finalmente la información adicional que se obtiene del sistema puede ser utilizada por la administración o dirección de la carrera para tomar decisiones.

## 1.4. Objetivo

### Objetivo general

- Implementar un sistema computacional de apoyo al seguimiento y control de proyectos de titulación.

### Objetivos específicos

- Definir los requerimientos o características del sistema computacional de apoyo al seguimiento y control de proyectos de titulación.
- Definir un flujo de control y seguimiento para los estudiantes que estén en el proceso de desarrollo de su proyecto de título.
- Definir una metodología o herramienta para obtener información sobre el proceso de desarrollo del proyecto de titulación.
- Implementar un conjunto de herramientas web para el apoyo al seguimiento y control de proyectos de titulación.
- Definir e implementar una metodología de evaluación para el sistema.

## 1.5. Alcances

- El sistema de seguimiento es compatible solamente con el Plan 16 de la malla de Ingeniería Civil Computación de la Universidad de Talca y no es aplicable a cursos de postgrado.
- El sistema solo va a gestionar archivos formato PDF.
- El sistema no manipula las calificaciones de los cursos de Formulación Proyecto de Titulación y Proyecto de Titulación.
- Se va a seguir el procedimiento identificado en la Universidad de Talca.

## 1.6. Trabajos relacionados

En Chile en el año 2013, Javier Valdivia, estudiante de Ingeniería Civil Informática de la Universidad Técnica Federico Santa María, diseñó para su memoria de título un sistema de seguimiento y control de memorias de pregrado para las carreras de dicha universidad [16]. Por otro lado, la Universidad de Chile implementó un sistema para la coordinación y el seguimiento de programas de postgrado, este lleva por nombre PGScopio [27].

A nivel internacional, Albuja y Vargas analizaron, diseñaron e implementaron un sistema de seguimiento, evaluación y control de tutorías de tesis para la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Central del Ecuador [26]. También en México existe un sistema de seguimiento de tesis de posgrado, el cual es utilizado por la Universidad de Colima [10].

Cabe mencionar que la memoria de título de la Universidad Técnica Federico Santa María, la Universidad Central del Ecuador y el sistema de seguimiento de tesis de la Universidad de Colima son propias para el uso en sus respectivas carreras. En cambio PGScopio es un sistema que es utilizado por la Universidad de Chile en la carrera de Ingeniería Civil en Computación, pero a la vez este es usado por varios programas de postgrado en Chile, tanto de magister como de doctorado.

A continuación se presentan cuadros que comparan 3 funcionalidades a emplear en el sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título, las cuales son:

**Seguimiento:** Se refiere a poder ver el progreso, actividades (hitos, tareas, entregables) y acciones (crear, eliminar, editar y subir) que realiza el estudiante en el desarrollo de su proyecto.

**Gestión documental:** Se refiere a que si el sistema provee la opción de manipular documentos.

**Repositorio:** Se refiere a que el sistema guarda y mantiene los documentos que

los estudiantes han subido.

El sistema de seguimiento de tesis de postgrado de la Universidad de Colima es de acceso restringido, es por esto que no fue posible verificar y evaluar las características mencionadas anteriormente.



Seguimiento		
Sistema	Ventajas	Desventajas
Seguimiento y control de memorias de pregrado UTFSM	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Realiza entregas periódicas.</li> <li>* Realiza seguimiento a las entregas o avances.</li> <li>* Registra los comentarios o feedback por parte de los profesores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* No especifica el avance de desarrollo del proyecto.</li> <li>* No genera notificación cuando existe avance.</li> </ul>
Sistema de seguimiento, evaluación y control de tutorías de tesis para la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Central del Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El profesor realiza inspección en el avance.</li> <li>* Genera reportes del avance del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* No especifica el avance de desarrollo del proyecto.</li> <li>* No genera notificación cuando existe avance.</li> <li>* No realiza entrega de comentarios en el avance.</li> </ul>
PGSCopio	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Realiza seguimiento de los estudiantes graduados.</li> <li>* Entrega indicadores de uso diario: tareas pendientes y atrasadas, documentos y solicitudes en revisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* No especifica el avance de desarrollo del proyecto.</li> <li>* No genera notificación cuando existe avance.</li> <li>* No realizar entrega de comentarios en el avance.</li> </ul>

Cuadro 1.1: Comparación de la funcionalidad de seguimiento.

<b>Gestión documental</b>		
Sistema	Ventajas	Desventajas
Seguimiento y control de memorias de pregrado UTFSM	* Realiza subida de documentos.	* No realiza subida de revisión. * No genera notificación cuando se sube un documento.
Sistema de seguimiento, evaluación y control de tutorías de tesis para la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Central del Ecuador	* Realiza subida de documentos.	* No realiza subida de revisión. * No genera notificación cuando se sube un documento.
PGSCopio	* Gestiona diversos documentos.	* No realiza subida de revisión. * No genera notificación cuando se sube un documento.

Cuadro 1.2: Comparación de la funcionalidad de gestión documental.

<b>Repositorio</b>		
Sistema	Ventajas	Desventajas
Seguimiento y control de memorias de pregrado UTFSM	* No fue detectado.	* No contiene un apartado donde se encuentren todos los documentos del estudiante.
Sistema de seguimiento, evaluación y control de tutorías de tesis para la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Central del Ecuador	* No fue detectado.	* No contiene un apartado donde se encuentren todos los documentos del estudiante.
PGSCopio	* Contiene informes de tesis, exámenes de grado, pasantías, co-tutelas, publicaciones e informes varios.	* No fue detectado.

Cuadro 1.3: Comparación de la funcionalidad Repositorio.

## 2. Marco Teórico

---

En este capítulo se explican un conjunto de conceptos básicos, ideas, tecnologías utilizadas y procedimientos que se realizaron para solucionar la problemática. El contenido está relacionado con las herramientas tecnológicas utilizadas, las metodologías de desarrollo y evaluación, además de los conceptos básicos que influyen en el proyecto.

### 2.1. Conceptos básicos

Para el desarrollo de este proyecto se presentan varios conceptos para entender más sobre el tema de los proyectos de título.

#### 2.1.1. ¿Qué es un Proyecto de Título?

En educación, una memoria de título o proyecto de título es un trabajo representativo de cierta profesión, cuyo nivel de dificultad es tal que requiere aproximadamente de seis meses de trabajo o jornadas completas. Este es desarrollado por el estudiante, generalmente intercedido por un profesor o tutor, para la obtención de un grado académico de educación superior. Dependiendo de la carrera específica, el proyecto de título puede considerar varios aspectos, tanto técnicos como actitudinales. Por ejemplo, un trabajo investigativo, distintas actividades de implementación, planificación de actividades, elaboración de documentos auxiliares, reuniones (con el profesor guía o eventuales clientes), etc.

El objetivo de la memoria o proyecto de título, a diferencia de una tesis doctoral, no es necesariamente realizar un aporte novedoso en algún área relacionada con los estudios de los cuales el estudiante desea titularse, sino que aplicar los conocimientos aprendidos a lo largo de todos sus años de estudios, en algún problema particular [22].

### 2.1.2. ¿Cuál es el proceso del Proyecto de Título?

El proceso de desarrollo de una memoria o proyecto de título es muy parecido al de una tesis doctoral pero a una escala mucho menor, y consiste en los siguientes pasos:

Elección del tutor o director: toda memoria de título debe tener al menos un profesor patrocinante. La elección del tutor suele depender, además de criterios de cercanía o relación, del tema elegido para la investigación. Además del patrocinante, es común además asignarle al alumno una comisión de profesores, que pasan a conformar, junto con el profesor patrocinante, el comité evaluador de la memoria.

Elección del tema: el tema de una memoria de título debe ser lo suficientemente amplio como para permitir una investigación relativamente extensa, pero no tanto como para hacerla inviable. Además, es deseable que ofrezca una mejora o un nuevo punto de vista con respecto a la realidad hasta ahora existente.

Establecimiento de un plan de trabajo: Dado que una memoria de título es un trabajo de mediana o larga duración (normalmente entre 6 meses y 1 año), es necesario realizar una planificación de todo el periodo de trabajo, en la que se indiquen los plazos dedicados a cada una de las tareas de la investigación.

Documentación exhaustiva: luego de los pasos más administrativos, es preciso establecer el estado del arte del tema, es decir, investigar acerca de los antecedentes que existen en relación con el tema elegido. Esta investigación debe estar lo más actualizada posible, para lo cual suelen emplearse recursos como las bases de datos bibliográficas.

Recopilación y fichado de los datos: La parte inicial de una investigación (ya sea humanística o científica) consiste en la recopilación y organización de los datos. En ambos casos son de gran utilidad las fichas bibliográficas, donde se incluye la información esencial acerca de los libros consultados.

Parte experimental: en las investigaciones científicas, en muchas ocasiones hay

que hacer experimentos para comprobar y demostrar si el supuesto inicial o hipótesis es cierto.

Análisis de los datos: una vez recopilados los datos necesarios, sean bibliográficos o experimentales, el investigador debe organizarlos y analizarlos para extraer de ellos las conclusiones pertinentes (que serán en definitiva las conclusiones de la investigación).

Redacción: es recomendable que el proceso de redacción del informe final sea simultáneo a los pasos anteriores, si bien en algunos casos la mayor parte de la redacción suele estar concentrada en el tramo final de la investigación, una vez extraídos y analizados los datos. La redacción depende de la extensión exigida (nunca más extensa que una tesis doctoral), pero siempre debe conservar el estilo propio de los textos científicos.

Defensa de título: Luego de entregar la memoria de título terminada al comité evaluador, de haber corregido las posibles sugerencias de éste, y de haber seguido los pasos burocráticos pertinentes, el estudiante debe superar un acto de defensa pública, en el que el comité evalúa y critica su investigación. Por su parte el estudiante debe defender la validez de su proyecto y de su metodología, tras lo cual la memoria recibe su calificación, y de ser esta positiva, el estudiante se convierte en un alumno titulado, con su correspondiente grado académico o título profesional [22].

### **2.1.3. ¿Qué es seguimiento de un Proyecto de Título?**

El procedimiento de Seguimiento y Control del Proyecto establece el conjunto de acciones que se llevan a cabo para la comprobación de la correcta ejecución de las actividades del proyecto establecidas en la planificación del mismo. Su propósito es proporcionar un entendimiento del progreso del proyecto de forma que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas cuando la ejecución del proyecto se desvíe significativamente de su planificación [14].

En el curso de Formulación de Proyecto de Titulación, los estudiantes deben crear una planificación para poder completar el desarrollo de su proyecto. Los profesores de Formulación de Proyecto de Titulación y Proyecto de titulación se rigen por esta

planificación para llevar un seguimiento del progreso del estudiante.

## 2.2. Herramientas de desarrollo

En esta sección se detalla las tecnologías y herramientas que se utilizan para desarrollar la solución propuesta. Para cada herramienta y tecnología se detalla su uso en la solución como también una breve descripción de estas.

### 2.2.1. Herramientas para la implementación del sistema web

Se utilizó el lenguaje de programación PHP en su versión 7.1.7, el cual se realizó en conjunto a Laravel en su version 5.5.2, framework basado en este lenguaje.

#### PHP

Este lenguaje de programación es de código ejecutado en el servidor, el cual genera HTML enviándolo al cliente. PHP es utilizado para el desarrollo de aplicaciones web, siendo uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en un documento HTML, en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en el año 1995. Actualmente el lenguaje sigue siendo desarrollado con nuevas funciones por el grupo PHP [24].

Algunas de sus principales características son:

- Contiene una amplia documentación en su sitio web.
- El código fuente es invisible para el navegador y sobre todo para el cliente, ya que este lenguaje se ejecuta en el servidor.
- Tiene la capacidad de conectarse con la mayoría de los motores de base de datos.
- Permite realizar programación orientada a objetos [7].

## Laravel

Laravel es uno de los frameworks de código abierto más fáciles de asimilar para PHP. Es simple, muy potente y tiene una interfaz elegante y divertida de usar [13]. Fue creado en 2011 y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC. El objetivo de Laravel es el de ser un framework que permita el uso de una sintaxis refinada y expresiva para crear código de forma sencilla, evitando el código espagueti y permitiendo multitud de funcionalidades. Aprovecha todo lo bueno de otros frameworks y utiliza las características de las últimas versiones de PHP. La mayor parte de su estructura está formada por dependencias, especialmente de Symfony, lo que implica que el desarrollo de Laravel depende también del desarrollo de sus dependencias [13].

Laravel utiliza la arquitectura MVC (Modelo, Vista, Controlador)

- **Modelo:** El ORM Eloquent incluido con Laravel proporciona una implementación de ActiveRecord hermosa y simple para trabajar con su base de datos. Cada tabla de base de datos tiene un Modelo correspondiente que se utiliza para interactuar con esa tabla. Los modelos le permiten consultar datos en sus tablas, así como insertar nuevos registros en la tabla [3].
- **Vista:** Blade es el motor de creación de plantillas simple pero potente proporcionado con Laravel. A diferencia de otros motores de plantillas de PHP, Blade no le impide usar código PHP simple en sus vistas; esto hace que el código sea más limpio. De hecho, todas las vistas de Blade se compilan en código PHP simple y se almacenan en la memoria caché hasta que se modifiquen, lo que significa que Blade agrega esencialmente una sobrecarga a su aplicación. Los archivos de Blade View usan la extensión de archivo y típicamente se almacenan en el directorio propio para las vistas [1].
- **Controlador:** Los controladores son un mecanismo que nos permite agrupar la lógica de peticiones HTTP relacionadas y de esta forma organizar mejor nuestro código. Laravel maneja los controladores en un directorio [2].



### 2.2.2. Herramientas ocupadas en la implementación de la base de datos

Para la creación de la base de datos se utilizó el gestor de base de datos MySQL. Para hacer más fácil el uso de MySQL, se utilizó MySQL Workbench en su versión 6.3 como herramienta visual de diseño de base de datos.

#### MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base de datos de código abierto más popular del mundo y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web [23, 9].

#### MySQL Workbench

MySQL Workbench es una herramienta visual unificada para arquitectos de bases de datos, desarrolladores y DBA. MySQL Workbench proporciona modelado de datos, desarrollo SQL y herramientas integrales de administración para la configuración del servidor, administración de usuarios, respaldo y mucho más [25].

## 2.3. Metodología de desarrollo

En la siguiente sección se detalla la metodología de desarrollo iterativa incremental.

### 2.3.1. Metodología Iterativa Incremental

Este tipo de metodología de desarrollo de software abarca todo los procesos de cualquier metodología de desarrollo, los cuales son: concepción del proyecto, requisitos, diseño, implementación y validación. Estas tareas son agrupadas y se realizan de forma iterativa. Es por esto que se pueden realizar varias iteraciones en el desarrollo de un software, en donde cada iteración tiene un producto final. A este resultado de la iteración se le llama incremento. En la Figura 2.1 se muestra de manera gráfica cómo se desarrolla la metodología, evidenciando cada una de sus etapas [18].

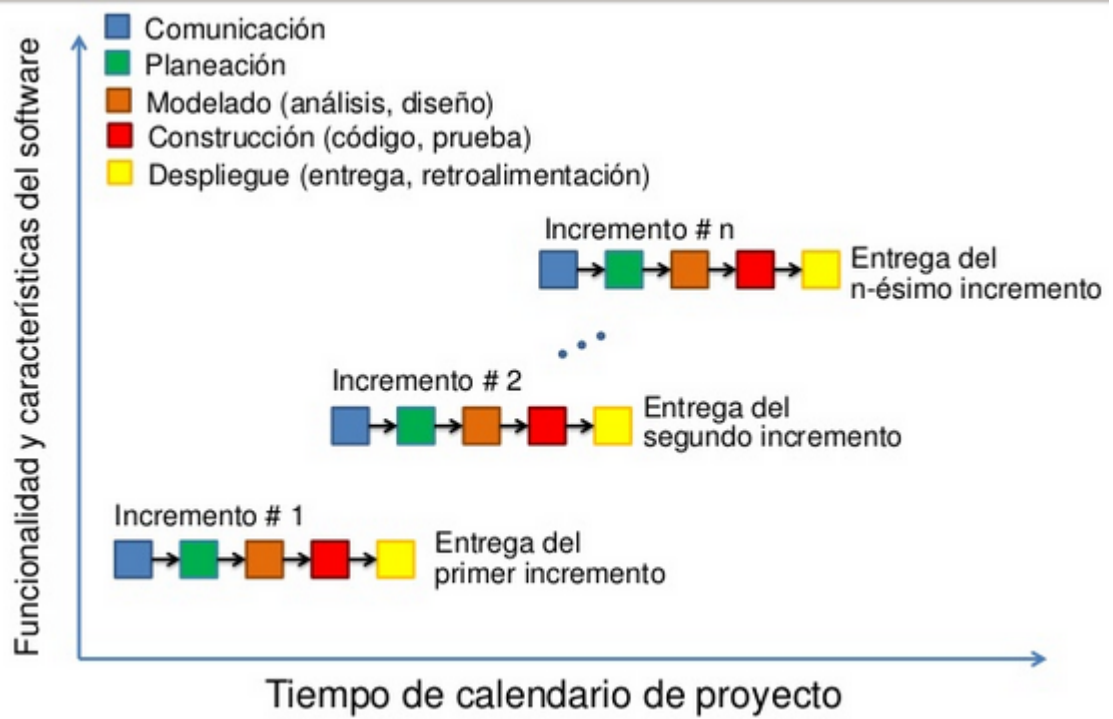


Figura 2.1: Modelo Iterativo e Incremental.

## 2.4. Metodología de Evaluación

Para la evaluación de esta propuesta de solución, se utiliza la experimentación, con la idea de identificar las causas por las que se producen determinados resultados [19].

### 2.4.1. Experimentación

La experimentación en ingeniería de software hace posible la comprensión e identificación de las variables que entran en juego en la construcción de software y las conexiones que existen entre ellas. La Experimentación pretende emparejar con hechos las suposiciones, asunciones, especulaciones y creencias que surgen durante la construcción y mantenimiento del software [5].

### 2.4.2. Proceso Experimental

El proceso experimental consta de cinco etapas ver Figura 2.2, las cuales se describen a continuación:

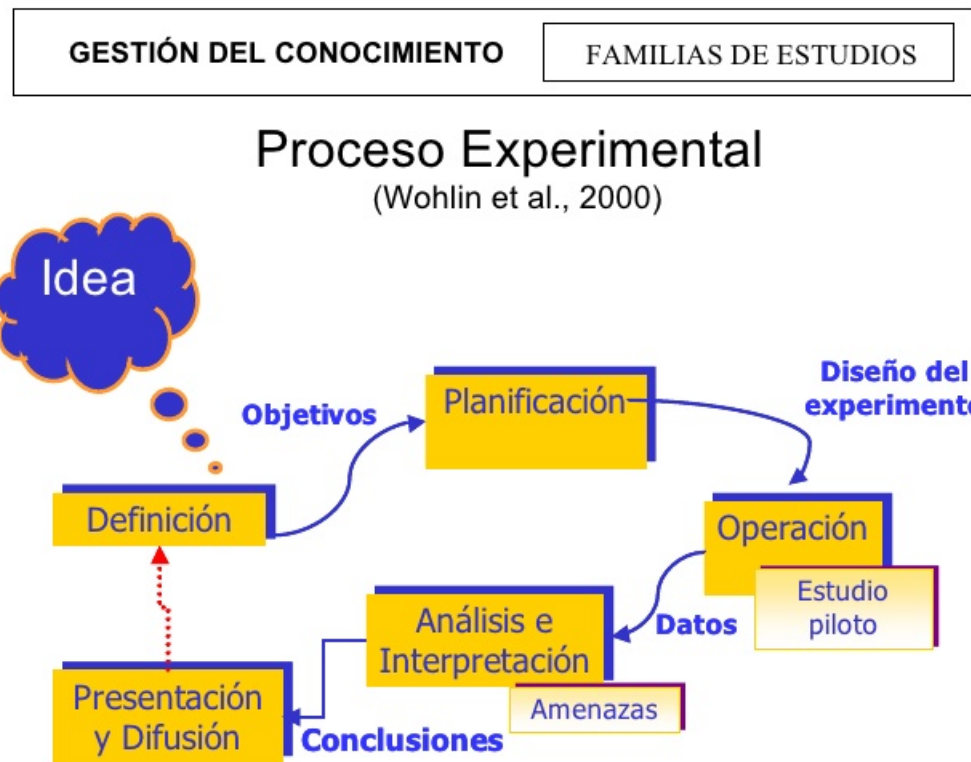


Figura 2.2: Representación proceso experimental.

- Definición

Esta actividad consiste en especificar de manera general los aspectos principales del experimento a realizar, así como en definir las hipótesis de trabajo. En esta fase es posible usar el método GQM (Goal-Question-Metric), que facilita definir: el objeto de estudio del experimento, el propósito, el enfoque de calidad, la perspectiva, así como el contexto donde se realiza el experimento.

- Planificación

Una vez definido el experimento y sus hipótesis, la siguiente fase de este proceso consiste en diseñar cómo se lleva a cabo el experimento. En esta actividad se especifica cómo se asignan los tratamientos a los sujetos, el tipo de sujetos a emplear así como se preparan los instrumentos o materiales para realizar o ejecutar el experimento. Respecto a cómo asignar los tratamientos a los

sujetos, en la literatura existen diferentes tipos de diseños experimentales que satisfacen propósitos particulares. Aunque Basili así como Wohlin identifican esta actividad como planificación, en ella se abordan principalmente cuestiones relacionadas con el tipo de diseño experimental a utilizar.

- **Ejecución u Operación**

Una vez definido el experimento y seleccionado algún diseño, es momento de llevar a cabo el experimento. En esta fase se tienen listos los materiales a utilizar, los equipos, así como el espacio donde se llevará a cabo. Antes de comenzar la sesión del experimento, los sujetos reciben una serie de instrucciones, así como los materiales con los que van a trabajar durante la sesión del experimento.

- **Análisis e interpretación**

Tras ejecutar el experimento, el investigador recolecta una serie de métricas generadas por los sujetos. En esta actividad del proceso, las métricas son analizadas y contrastadas con las hipótesis previamente definidas. En esta actividad se emplean diferentes técnicas estadísticas para analizar e interpretar las métricas obtenidas.

- **Presentación**

Wohlin añade otra actividad al proceso de experimentación identificada como presentación y empaquetado. Esta actividad consiste en documentar y presentar los hallazgos encontrados en el experimento. No obstante esta actividad puede considerarse opcional y prescindir de ella como sucede en los procesos definidos por Basili [11].

## 3. Propuesta de solución

---

En esta sección se detalla en específico la propuesta de solución y cómo se aplicó la metodología de desarrollo. También se detalla dónde se utilizan las tecnologías en el desarrollo de la propuesta.

### 3.1. Concepción del proyecto

Para entender mejor la información acerca del proceso de desarrollo del Proyecto de Título, se realizaron varias entrevistas con funcionarios (profesores y asistente) de la carrera de Ingeniería Civil en Computación. En estas entrevistas se entendió el flujo que realiza el estudiante para poder realizar su proyecto. Este flujo se presenta en la Figura 3.1 la cual consiste en un diagrama. De las entrevistas también se pudo detectar que los proyectos entregan variada información que puede servir para la toma de decisiones en cuanto a la cantidad de estudiantes que egresan por año o la cantidad de tiempo que se demoran los estudiantes en desarrollar su proyecto.

El flujo que el estudiante debe realizar para el desarrollo de su proyecto de título está representado por el diagrama de la Figura 3.1.

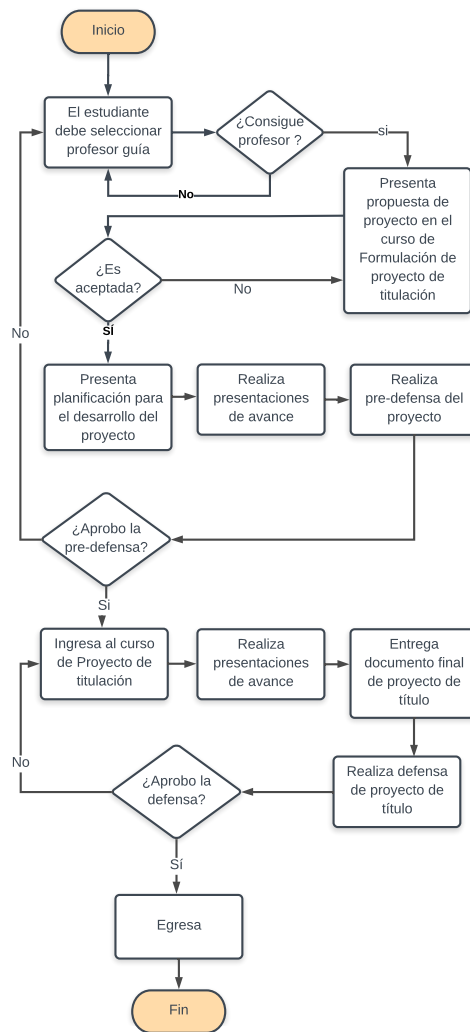


Figura 3.1: Diagrama de actividad que representa el proceso de desarrollo del proyecto de título en la carrera de Ingeniería Civil Computación de la Universidad de Talca.

## 3.2. Implementación de la Solución

En esta sección, se detalla el proceso de desarrollo de la propuesta de solución. Se muestra la cantidad de iteraciones escogidas para el proyecto y su planificación. Para describir el proceso de desarrollo de la solución se define un conjunto de funcionalidades base. Se detalla el proceso y resultado de aplicar a estas funcionalidades cada una de las etapas del proceso de desarrollo de software, que en este caso son requisitos, diseño, construcción y pruebas.

### 3.2.1. Planificación

Para seleccionar la metodología se involucraron factores como el tiempo estimado para la realización del proyecto y que éste debe tener un producto final en un tiempo determinado. Se llegó a la conclusión de utilizar una metodología de tipo tradicional llamada iterativa incremental. Fue escogida por las siguientes ventajas:

#### Ventajas del desarrollo iterativo

- En el desarrollo de este modelo se da la retroalimentación muy temprano a los usuarios.
- Permite separar la complejidad del proyecto, gracias a su desarrollo por parte de cada iteración o bloque.
- El producto es consistente y puntual en el desarrollo.
- Los productos desarrollados con este modelo tienen una menor probabilidad de fallar.
- Se obtiene un aprendizaje en cada iteración que es aplicado en el desarrollo del producto y aumenta la experiencia para próximos proyectos [21, 20].



### **Ventajas del desarrollo incremental**

- En este modelo los usuarios no tienen que esperar hasta que el sistema completo se entregue para hacer uso de él. El primer incremento cumple los requerimientos o requisitos más importantes de tal forma que pueden utilizar el software al instante.
- Los usuarios pueden utilizar los incrementos iniciales como prototipos y obtener experiencia sobre los requerimientos o requisitos de los incrementos posteriores del sistema.
- Existe muy pocas probabilidades de riesgo en el sistema. Aunque se pueden encontrar problemas en algunos incrementos, lo normal es que el sistema se entregue sin inconvenientes al usuario.
- Ya que los requisitos de más alta prioridad se entregan primero, y los incrementos posteriores se integran entre ellos, es muy probable que los requisitos más importantes sean a los que se les hagan más pruebas. Esto quiere decir que es menos probable que los usuarios encuentren fallas de funcionamiento del software en las partes más importantes del sistema [21, 20].

Luego de establecer la metodología se planificaron las iteraciones para el desarrollo del proyecto. En el cuadro 3.1 siguiente se muestra las iteraciones junto a las tareas a realizar y sus respectivas fechas.

Planificación			
Número Iteración	Tareas	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Capturar requisitos.</li> <li>* Especificar requisitos.</li> <li>* Crear diagrama clases, entidad relación y elegir arquitectura de software.</li> <li>* Diseñar mockups.</li> </ul>	12-09-17	27-10-17
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Modificación Documento de Requisitos y Diseño.</li> <li>* Implementar el diseño y crear base de datos junto a migraciones.</li> <li>* Implementar CRUD proyecto, usuario, hito, tarea, entregable, comentario y sus respectivas vistas.</li> <li>* Validaciones</li> </ul>	30-10-17	15-12-17
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Implementar Estadísticas.</li> <li>* Implementar Carga y descarga de archivos.</li> <li>* Implementar Notificaciones.</li> <li>* Implementar Repositorio.</li> <li>* Validaciones</li> </ul>	19-03-18	04-05-18
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Diseñar caso de evaluación (Evaluación).</li> <li>* Aplicar Evaluación.</li> <li>* Analizar resultado de la Evaluación.</li> </ul>	07-05-18	01-06-18

Cuadro 3.1: Planificación de iteraciones para el proceso de desarrollo.

### 3.2.2. Desarrollo

En esta sección se muestra de forma general el resultado del desarrollo del sistema. Se exponen funcionalidades importantes desde la especificación de requisitos hasta la implementación y su respectivo caso de prueba.

#### Caso de ejemplo

El caso de ejemplo es un conjunto de funcionalidades a las cuales se les aplica el proceso de desarrollo de software de forma acotada. En este caso se aborda las funcionalidades en donde el estudiante y profesor guía interactúan. Las demás funcionalidades se encuentran en el Anexo A Documento de especificación de requisitos.

Las funcionalidades que se especifican en esta sección son las siguientes:

- **Funcionalidad 1: El sistema debe permitir a los estudiantes agregar, modificar y eliminar entregables por cada tarea, según la fecha planificada.** Después que el estudiante haya conversado con su profesor guía y este tenga una cuenta con un proyecto asociado debe iniciar sesión en el sistema. Posteriormente el estudiante debe crear un hito y una tarea para poder hacer entrega de un producto final llamado entregable, para su revisión.
- **Funcionalidad 2: El sistema debe permitir al profesor guía revisar entregables y subir una retroalimentación.** Luego que el profesor guía haya iniciado sesión recibe una notificación en conjunto con un correo electrónico dando aviso de que el estudiante ha subido un entregable para su revisión.
- **Funcionalidad 3: El sistema debe permitir la calendarización de las reuniones presenciales con el profesor guía.** Luego de cada reunión el profesor guía puede realizar la calendarización de las reuniones presenciales, las cuales son visualizadas tanto en su calendario como en el del estudiante.

### Aplicación de la metodología

Después de haber seleccionado las funcionalidades, se pasa a aplicar la metodología de desarrollo para cada una de estas. Lo que se va a detallar para cada una de estas funcionalidades es la especificación de requisito, diagrama de diseño, imágenes relacionadas con las funcionalidades al momento de desarrollar la acción en el sistema, además de casos de prueba para cada una de éstas.

**Requisitos:** Luego de terminadas las reuniones en donde se capturaron los requisitos se prosiguió a la especificación de estos. A continuación se muestran las funcionalidades escogidas especificadas formalmente.

<b>RU0009 - Manipulación de entregables</b>
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir a los estudiantes agregar, modificar y eliminar entregables por cada tarea, según la fecha planificada
<b>Fuente:</b> Cliente
<b>Prioridad:</b> Crítica
<b>Estabilidad:</b> Intransable
<b>Fecha Actualización:</b> 11-10-2017
<b>Incremento:</b> 1
<b>Tipo:</b> Funcional
<b>Tipo de Usuario Asociado:</b> Estudiante

Cuadro 3.2: Especificación del requisito RU0009 - Manipulación de entregables.

<b>RU0014 - Revisión entregable</b>
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir al profesor guía revisar entregables y subir una retroalimentación
<b>Fuente:</b> Cliente
<b>Prioridad:</b> Crítica
<b>Estabilidad:</b> Intransable
<b>Fecha Actualización:</b> 11-10-2017
<b>Incremento:</b> 1
<b>Tipo:</b> Funcional
<b>Tipo de Usuario Asociado:</b> Profesor guía

Cuadro 3.3: Especificación del requisito RU0014 - Revisión entregable.

<b>RU0013 - Reuniones</b>
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir al profesor guía calendarizar reuniones presenciales
<b>Fuente:</b> Cliente
<b>Prioridad:</b> Crítica
<b>Estabilidad:</b> Intransable
<b>Fecha Actualización:</b> 11-10-2017
<b>Incremento:</b> 1
<b>Tipo:</b> Funcional
<b>Tipo de Usuario Asociado:</b> Profesor guía

Cuadro 3.4: Especificación del requisito RU0013 - Reuniones.

La especificación formal de requisitos correspondientes a las otras funcionalidades del sistema se encuentran en el Anexo A Documento de especificación de requisitos.

**Diseño:** Después de haber terminado el proceso de captura y especificación de requisitos, se realiza la generación de diagramas, arquitecturas y todo lo que sea necesario para documentar el diseño de una forma más detallada.

**Arquitectura física:** Para este proyecto vamos a utilizar una arquitectura cliente-servidor, ya que la cantidad de usuarios que participarán en el sistema no es tan extenso. Por ello se puede asumir que la cantidad de peticiones que se realicen en el sistema será en menor cantidad que en otros sistemas, como lo es educandus.

Se utiliza esta arquitectura ya que en la Escuela de Ingeniería Civil en Computación se maneja un servidor. La Figura 3.2 muestra que en el servidor se aloja la capa de datos, la capa de negocio y vista. Como se ve en la imagen el sistema es desarrollada en el framework de PHP Laravel, el cual se encarga de los controladores, y por otro lado HTML5 acompañado de CCS3 y JavaScript para el desarrollo de las vistas, las cuales son visualizadas por los usuarios desde su Smartphone o Computador, siempre y cuando utilicen los navegadores más comunes.

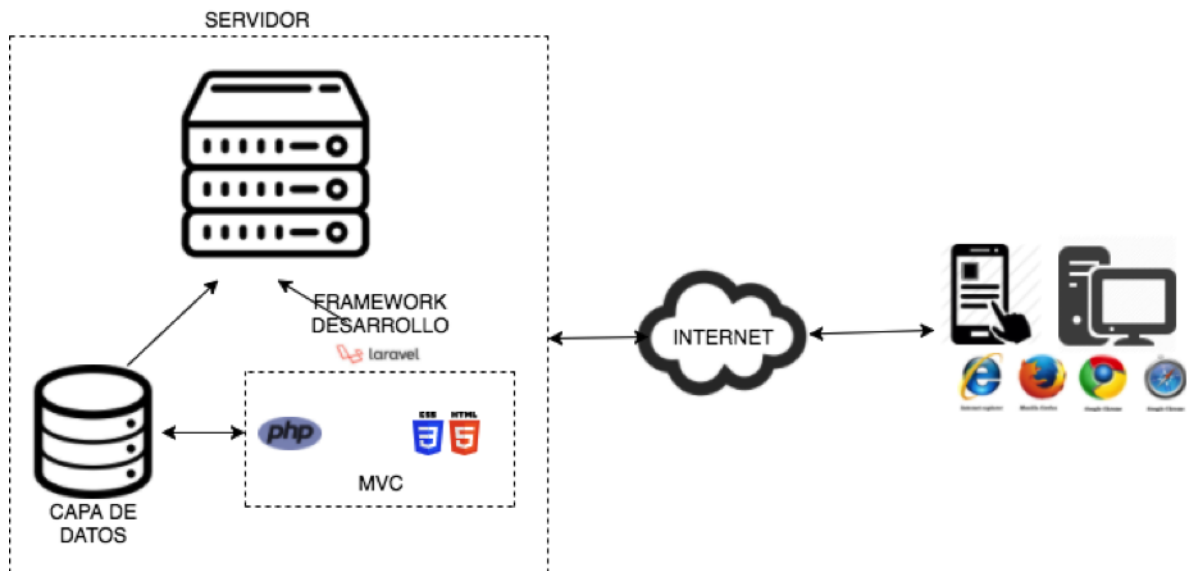


Figura 3.2: Arquitectura física del sistema.

**Arquitectura lógica:** La arquitectura lógica es MVC (Modelo Vista Controlador), ya que es un sistema web y además se desarrolló con un framework que utiliza

dicha arquitectura. El modelo vista controlador, facilitara la abstracción de los módulos y por ende facilitara la separación de conceptos, y en un futuro la reutilización de código.

En vista el sistema web desplegara la información necesaria según el tipo de rol del usuario. En controlador se encontraran los módulos principales del sistema, como proyecto, hitos, tareas, login, entregable, entre otros. En modelo se va a encontrar la informaci3n necesaria que manipulara el sistema, esta informaci3n la extraer3a de la conexi3n con la base de datos. A continuaci3n se muestra una imagen con dicha arquitectura.

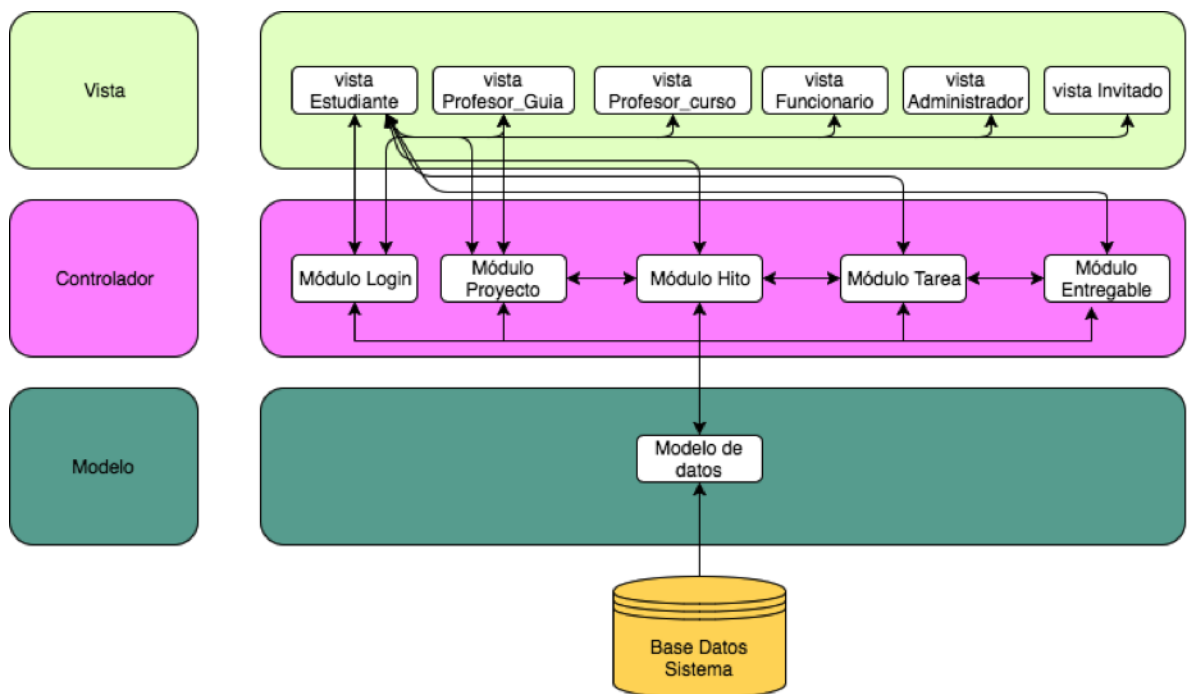


Figura 3.3: Figura que muestra la arquitectura l3gica del sistema.

Posteriormente, se define el dise1o detallado del sistema, en donde se realiza el diagrama UML para complementar y entender m3s el sistema. Para el dise1o se implementaron diagramas de clase y secuencia. Para las funcionalidades definidas en el caso de ejemplo aplicando la etapa de dise1o a cada una se generan los siguientes diagramas:

**Funcionalidad 1:** En la Figura 3.4 se muestra las clases (Estudiante, Hito, Tarea, Entregable) relacionadas con la primera funcionalidad, en donde nos podemos dar cuenta de sus relaciones y funciones. En la Figura 3.5 se muestran las acciones (secuencias) que se deben realizar para cumplir con la funcionalidad 1.

Diagrama de clases

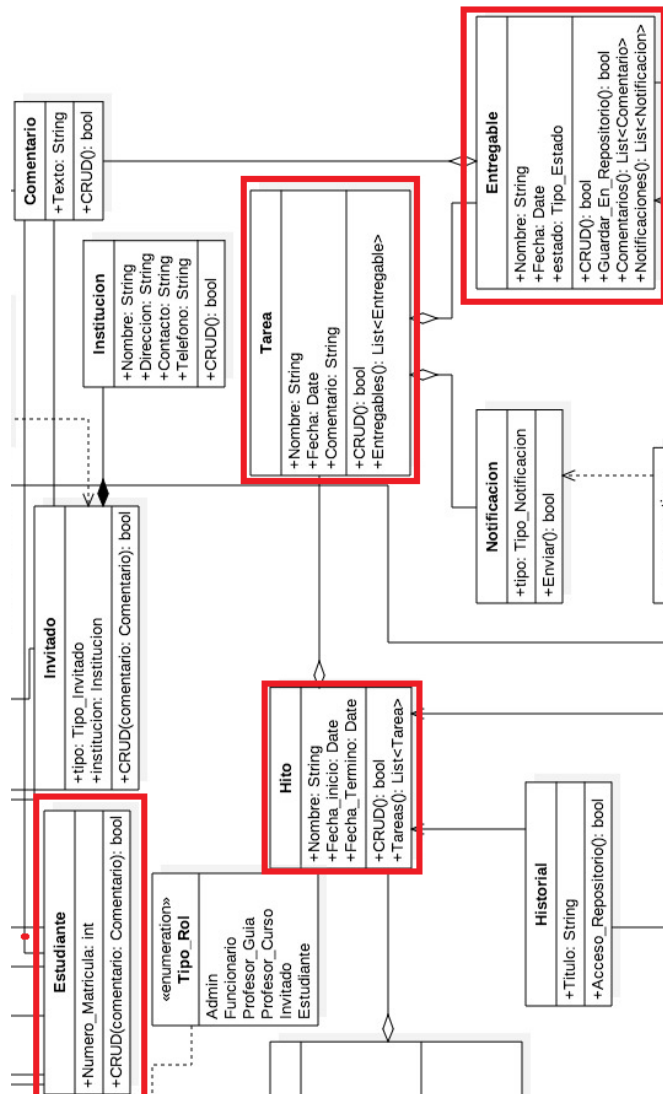


Figura 3.4: Extracto diagrama UML que representa la primera funcionalidad en el diagrama de clases - Manipulación de entregables.



Diagrama de secuencia

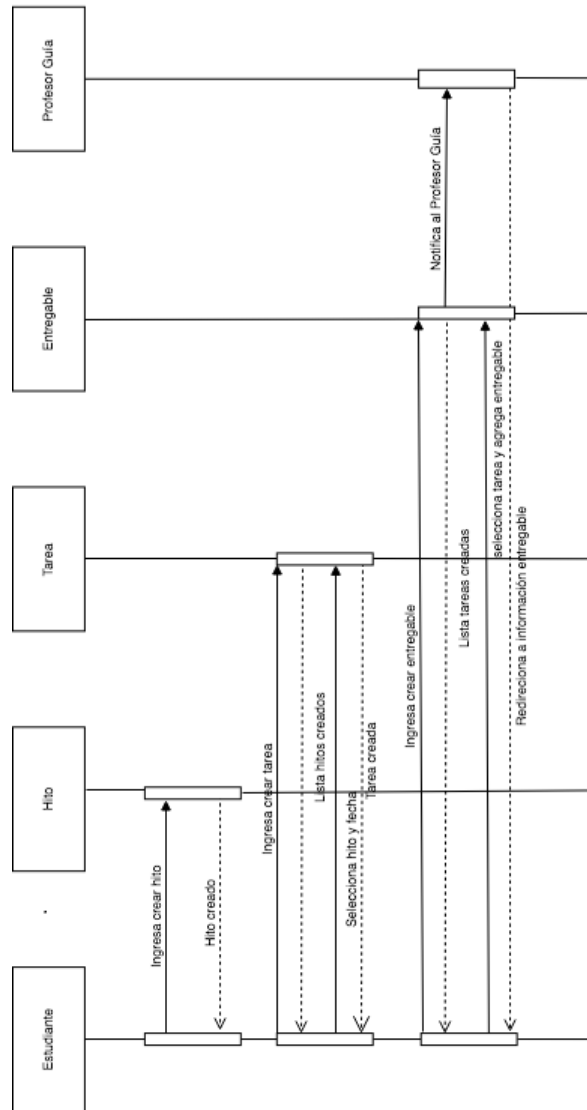


Figura 3.5: Extracto que representa la primera funcionalidad en el diagrama de secuencia - Manipulación de entregables.

**Funcionalidad 2:** En la Figura 3.6 se muestra las clases (Profesor Guía, Entregable) relacionadas con la segunda funcionalidad, en donde nos podemos dar cuenta de sus relaciones y funciones. En la Figura 3.7 se muestran las acciones (secuencias) que se deben realizar para cumplir con la funcionalidad 2.

Diagrama de clases

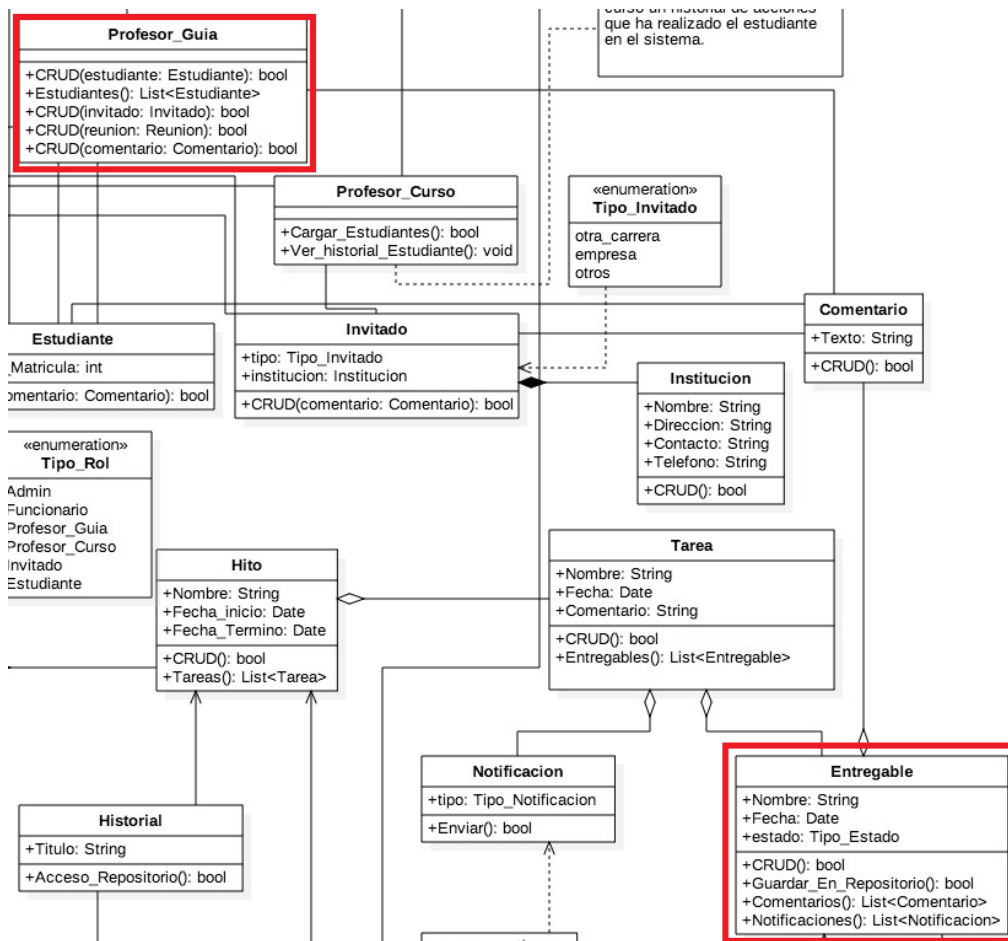


Figura 3.6: Extracto que representa la segunda funcionalidad en el diagrama de clases - Revisión entregable.

Diagrama de secuencia

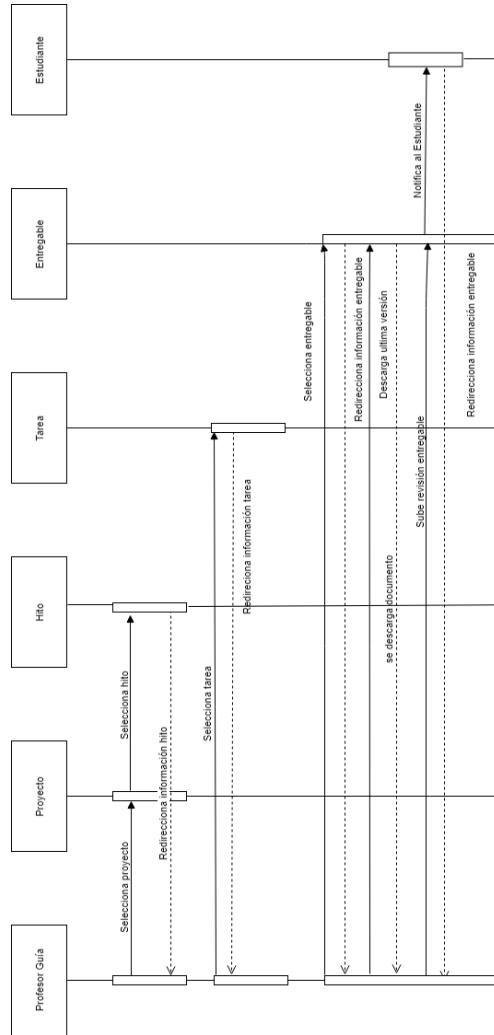


Figura 3.7: Extracto que representa la segunda funcionalidad en el diagrama de secuencia - Revisión entregable.

**Funcionalidad 3:** En la Figura 3.8 se muestra las clases (Estudiante, Profesor Guía, Reunión) relacionadas con la tercera funcionalidad, en donde nos podemos dar cuenta de sus relaciones y funciones. En la Figura 3.9 se muestran las acciones (secuencias) que se deben realizar para cumplir con la funcionalidad 3.

Diagrama de clases

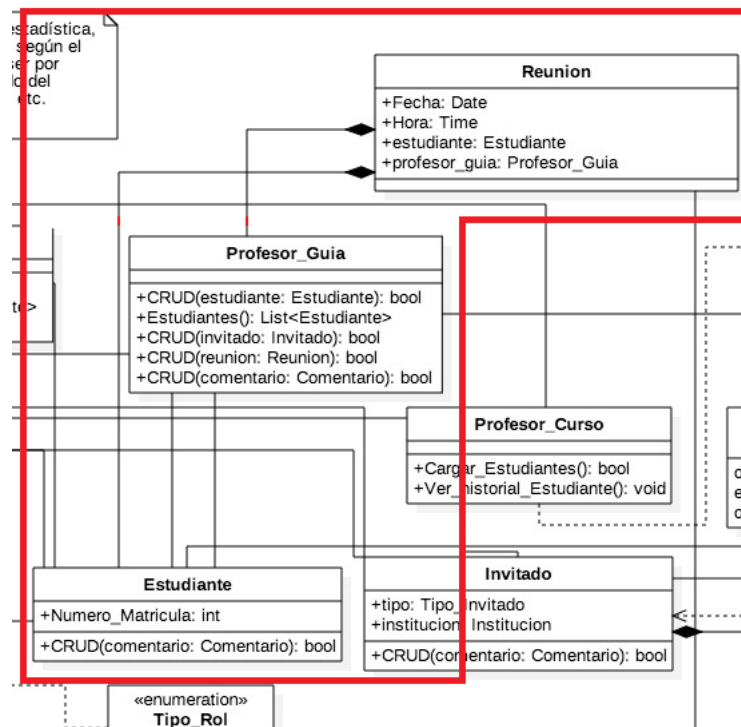


Figura 3.8: Extracto que representa la tercera funcionalidad en el diagrama de clases - Reuniones.

Diagrama de secuencia

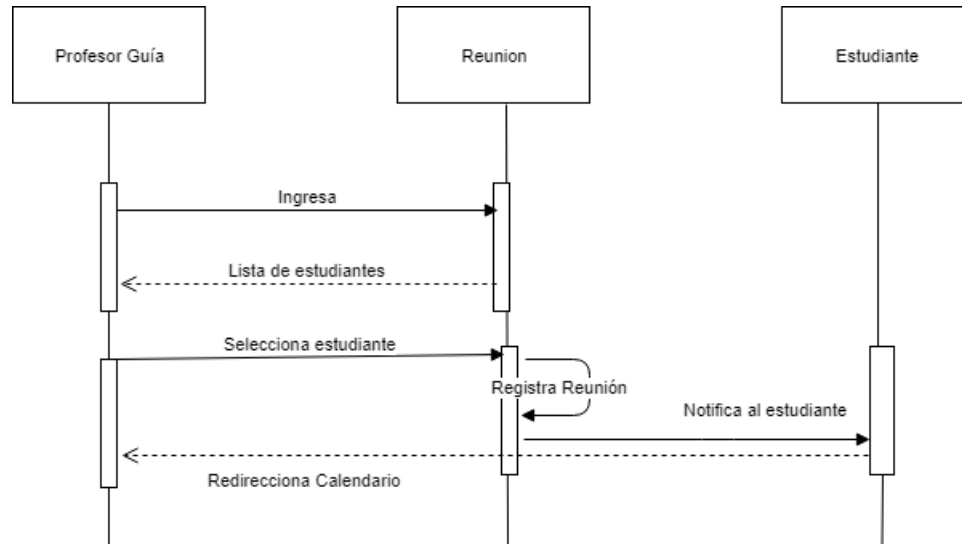


Figura 3.9: Extracto que representa la tercera funcionalidad en el diagrama de secuencia - Reuniones.

El diagrama UML completo junto a los demás diagramas de secuencia para se encuentran en el Anexo B Documento de diseño.

**Construcción:** Lo primero que se realizó fue crear un nuevo proyecto en Laravel. Posterior a eso, se modificó el archivo que hace la conexión con la base de datos. Se crearon las clases en el proyecto Laravel en donde se migran directamente a la base de datos que ya estaba creada.

Según la planificación, en la iteración número uno hubo sólo implementación de interfaces no funcionales para ver el diseño de las vistas y orden de la información a mostrar en el sistema.

En la iteración número dos y tres se implementaron las funcionalidades descritas en el caso de ejemplo. Además en estas iteraciones se implementaron las siguientes funcionalidades:

**CRUD** es el acrónimo en inglés de las acciones crear, leer, editar y borrar.

**Iteración 2:**

- CRUD e interfaz Usuario: Se implementaron las acciones de crear, editar y eliminar usuario, en donde el usuario con rol administrador puede realizar estas acciones.
- CRUD e interfaz Proyecto: Se implementaron las acciones de crear, ver y eliminar un proyecto, en donde el usuario con rol profesor guía crea un proyecto asociando un estudiante.
- CRUD e interfaz Hito: Se implementaron las acciones de crear, ver y eliminar un hito, en donde el usuario con rol estudiante realiza estas acciones.
- CRUD e interfaz Tarea: Se implementaron las acciones de crear, ver y eliminar una tarea, en donde el usuario con rol estudiante realiza estas acciones.
- CRUD e interfaz Entregable: Se implementaron las acciones de crear, ver y eliminar un entregable, en donde el usuario con rol estudiante realiza estas acciones, pero el usuario con rol profesor guía realiza la acción de crear entregable cuando realiza una revisión.
- CRUD e interfaz Comentario: Se implementaron las acciones de crear, ver y eliminar un comentario esto para un entregable, en donde el usuario con rol estudiante y profesor guía realizan estas acciones.

**Iteración 3:**

- Implementar Estadísticas: Se implementó la opción de generar estadísticas mediante unos filtros tales como, los cursos, profesores, semestre, año y estado del estudiante. Esta acción la puede realizar el usuario con rol funcionario.
- Implementar Carga y Descarga de archivos: Se implementó la subida y descarga de archivos en los entregables que crea el estudiante y revisa el profesor. Esta acción la realiza el usuario con rol profesor guía y estudiante.
- Implementar Notificaciones: Se implementaron notificaciones cuando el estudiante hace registro y subida de un entregable a su vez si un profesor revisó y subió la revisión de un entregable. También cuando un profesor guía agenda,

edita o cancela una reunión con el estudiante. Estas notificaciones se realizan mediante correo electrónico y se muestra notificaciones tipo Facebook en el sistema.

- Implementar Repositorio: Se implementó un apartado de repositorio, en donde se encuentran todos los archivos manipulados por el estudiante.

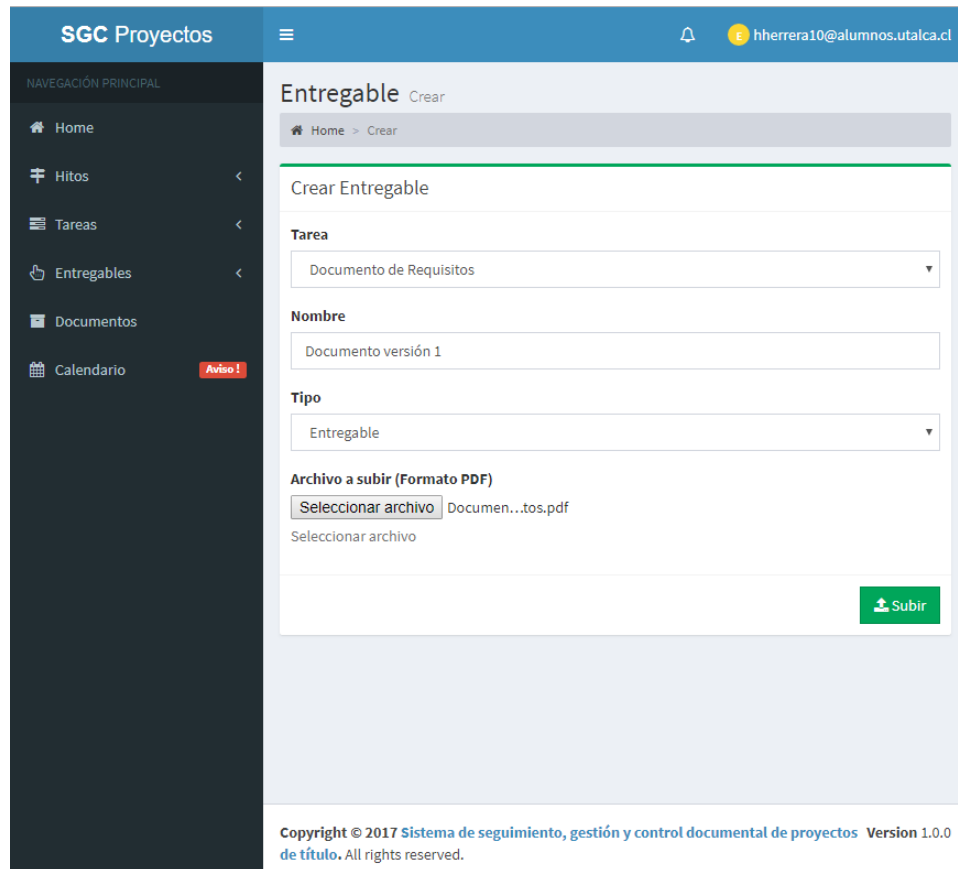
Si aplicamos la etapa de construcción o implementación a las funcionalidades relacionadas en el caso de ejemplo, obtendremos los siguientes flujos en el sistema. Estos flujos están denotados mediante pantallazos de las interfaces del sistema.

**Funcionalidad 1:** En la Figura 3.10 nos podemos dar cuenta de que el Estudiante debe completar un formulario con los siguientes campos:

- Tarea: es la tarea a la cual el entregable va a estar asociado.
- Nombre: es el nombre que se le va a otorgar a la entregable.
- Tipo: en este campo se debe escoger si es un entregable o avance del documento final.
- Archivo: en este campo se debe escoger un archivo del computador, este debe cumplir con el tipo de extensión solicitado.

Completando los datos el Estudiante puede hacer registro y subida del entregable.

Interfaz que permite la subida de un entregable para su revisión.



The screenshot displays the 'SGC Proyectos' web application interface. The main content area is titled 'Entregable' with a 'Crear' button. Below the title, there is a breadcrumb trail 'Home > Crear'. The form is titled 'Crear Entregable' and contains the following fields:

- Tarea:** A dropdown menu with 'Documento de Requisitos' selected.
- Nombre:** A text input field containing 'Documento versión 1'.
- Tipo:** A dropdown menu with 'Entregable' selected.
- Archivo a subir (Formato PDF):** A file selection area with a 'Seleccionar archivo' button and a preview of 'Documen...tos.pdf'. Below the button, it says 'Seleccionar archivo'.

A green 'Subir' button is located at the bottom right of the form. The footer of the page contains the text: 'Copyright © 2017 Sistema de seguimiento, gestión y control documental de proyectos Version 1.0.0 de título. All rights reserved.'

Figura 3.10: Interfaz del sistema donde se muestra un formulario para subir un entregable.



**Funcionalidad 2:** En la Figura 3.11 nos podemos dar cuenta de que el Profesor Guía debe completar un formulario con los siguientes campos:

- Nombre: es el nombre que se le va a otorgar a la entregable revizado.
- Archivo: en este campo se debe escoger un archivo del computador, este debe cumplir con el tipo de extensión solicitado.
- Comentario: en este campo debe dejar un comentario respecto a lo revizado en el entregable.

Completando los datos el Profesor Guía puede hacer registro y subida de la revisión entregable.

En la Figura 3.12 se muestra el entregable inicial y sus respectivas revisiones. Los campos que mostrados en esta pantalla son los siguientes:

- Archivo: es el documento (Entregable) subido al sistema.
- Nombre: es el nombre que se le otorgó al entregable inicial y/o revizado posteriormente.
- Fecha Envío: se muestra la fecha del momento que el entregable es enviado para su revisión o cuando ya fue revizado.
- Estado: es el estado en el que se encuentra el entregable, ya sea Enviado, En Revisión o Revizado.
- Fecha Revisión: se muestra la fecha del momento que el entregable ya fue revizado y enviado.
- Subido Por: es una etiqueta para diferenciar que documento fue manipulado por el Estudiante y cual fue manipulado por el Profesor Guía.

Interfaz que permite al Profesor Guía subir la revisión de un entregable.

SGC Proyectos

NAVEGACIÓN PRINCIPAL

- Home
- Estudiantes
- Proyectos
- Calendario

Revisión

Nombre

Documento de requisitos rev 1

Archivo a subir (Formato PDF)

Seleccionar archivo Documen...tos.pdf

Seleccionar archivo

Comentario

Héctor debes modificar el requisito 1 y 7 por favor

Subir No, Cancelar

Subir Revisión

Comentarios

Sin comentarios

Nuevo comentario

Escribe un comentario ...

Comentar

Figura 3.11: Interfaz del sistema donde se muestra un formulario para subir la revisión de un entregable.

The screenshot displays the 'SGC Proyectos' web application interface. The top navigation bar includes the title 'SGC Proyectos', a menu icon, a notification bell, and the user profile 'PG lsilvestreutalca@gmail.com'. A dark sidebar on the left contains navigation options: 'Home', 'Estudiantes', 'Proyectos', and 'Calendario' (with a red 'Aviso!' badge). The main content area is titled 'Documento versión 1' and shows a breadcrumb 'Entregable > Documento versión 1'. Below this, a section titled 'Datos del entregable y sus revisiones' features a 'Mostrar' dropdown set to '10 registros' and a search box. A table lists two revisions:

Archivo	Nombre	Fecha Envío	Estado	Fecha Revisión	Subido por
	Documento versión 1	21-07-2018	Revisado	21-07-2018	Estudiante
	Documento de requisitos rev 1	21-07-2018	Enviado	21-07-2018	Profesor Guía

Below the table, it indicates 'Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros' and includes navigation buttons for 'Anterior', '1', and 'Siguiete'. A 'Subir Revisión' button is located below the table. The 'Comentarios' section shows a comment from 'Luis Silvestre' stating 'Héctor debes modificar el requisito 1 y 7 por favor', posted 'hace 1 segundo'. A 'Nuevo comentario' input field is at the bottom.

Figura 3.12: Interfaz del sistema donde se muestra una revisión del profesor subida junto a un comentario.

**Funcionalidad 3:** En la Figura 3.13 nos podemos dar cuenta de que el Profesor Guía debe completar un formulario con los siguientes campos :

- Estudiante: se debe seleccionar un estudiante de los cuales es profesor guía.
- Fecha: se debe escoger el día de la futura reunión.
- Hora: se debe escoger la hora de la reunión.

Interfaz que permite al profesor guía gestionar una reunión.

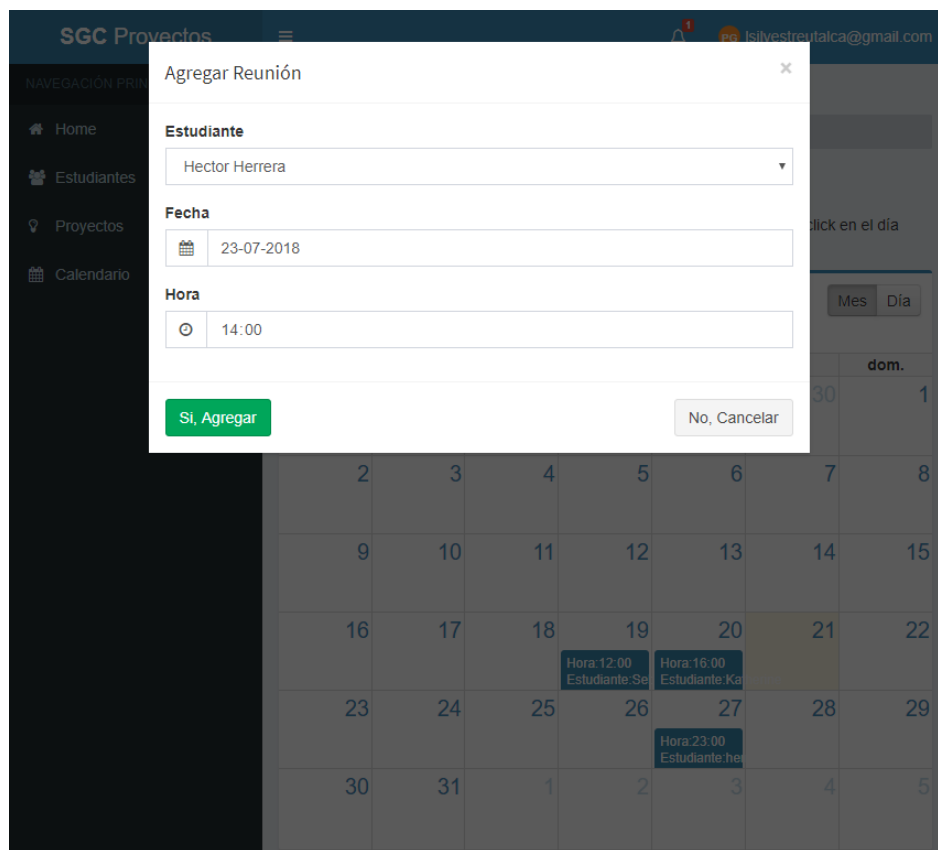


Figura 3.13: Interfaz del sistema donde se muestra un formulario para agendar la reunión con un estudiante en particular.

En la Figura 3.14 nos podemos dar cuenta de que se muestra un calendario con las reuniones ya planificadas. Además en esta pantalla se muestra el botón para crear las reuniones.

The screenshot displays the 'SGC Proyectos' application interface. On the left is a dark navigation sidebar with options: Home, Estudiantes, Proyectos, and Calendario (highlighted with a red 'Aviso!' badge). The main content area is titled 'Planificación Reuniones' and features a blue 'Agregar Reunión' button. Below the button is a note: 'Nota: Para ver más información y realizar acciones en la reunión hacer click en el día que ha sido planificada.' The calendar shows the month of July 2018, with days of the week (lun. to dom.) and dates (1 to 31). Several meeting events are visible as blue boxes with white text: 'Hora: 14:00 Estudiante.He' on the 30th, 'Hora: 12:00 Estudiante.Se' on the 26th, 'Hora: 16:00 Estudiante.Ka' on the 27th, and 'Hora: 23:00 Estudiante.he' on the 27th. The 21st is highlighted in yellow.

Figura 3.14: Interfaz del sistema donde se muestra un calendario con las reuniones agendadas.

**Casos de prueba:** Un aspecto crucial en el control de calidad del desarrollo de software son las pruebas. Dentro de estas se destacan las pruebas funcionales, en las cuales se hace una verificación dinámica del comportamiento de un sistema, basado en la observación de un conjunto seleccionado de ejecuciones controladas o casos de prueba. Las pruebas funcionales son aquellas que se aplican al producto final, y permiten detectar en qué puntos el producto no cumple sus especificaciones, es decir, comprobar su funcionalidad. Para realizarlas se debe hacer una planificación que consiste en definir los aspectos a examinar y la forma de verificar su correcto funcionamiento, punto en el cual adquieren sentido los casos de prueba [17].

A continuación se presentan casos de prueba para las funcionalidades escogidas en el caso de ejemplo.

**Funcionalidad 1:** En el cuadro 3.5 se muestra como se realizó el caso de prueba para poder agregar un entregable al sistema, en donde el usuario (Estudiante) debe realizar las acciones necesarias para que este caso se pueda cumplir. En el caso de que el usuario no realice de forma correcta las acciones, el caso de prueba fallará.

<b>CP-00012 - Agregar entregable</b>
<b>Requisito asociado:</b> RS0009 - Entregables.
<b>Descripción:</b> El usuario debe poder crear un entregable.
<p><b>Actividades empleadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario debe seleccionar en el menú la opción Entregables.</li> <li>- El usuario debe seleccionar en el sub-menú crear.</li> <li>- El usuario debe poder visualizar el Formulario de creación de un entregable.</li> <li>- El usuario completa los campos del formulario.</li> <li>- El usuario presiona el botón subir.</li> </ul> <p>En caso de que el usuario no haya creado tareas posterior al día de la creación del entregable, este no podrá crearlo.</p>
<b>Resultado aceptable:</b> Se crea y sube el entregable.
<b>Resultado óptimo:</b> Se crea y sube el entregable, se entrega el mensaje que ha sido creado exitosamente.
<b>Estado:</b> Cumple.
<b>Tipo de usuario:</b> Estudiante.
<b>Fecha actualización:</b> 17-12-2017.

Cuadro 3.5: Caso de prueba CP-00012 - Agregar entregable.

**Funcionalidad 2:** En el cuadro 3.6 se muestra como se realizó el caso de prueba para poder agregar una revisión de un entregable al sistema, en donde el usuario (Profesor Guía) debe realizar las acciones necesarias para que este caso se pueda cumplir. En el caso de que el usuario no realice de forma correcta las acciones, el caso de prueba fallará.

<b>CP-0018 - Agregar revisión entregable</b>
<b>Requisito asociado:</b> RS0032 - Revisión Entregables.
<b>Descripción:</b> El usuario debe poder subir la revisión de un entregable.
<b>Actividades empleadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario debe presionar el link que dice aquí que se entrega en la notificación.</li> <li>- El usuario debe poder visualizar el entregable.</li> <li>- El usuario debe poder descargar el entregable.</li> <li>- El usuario usuario presiona el botón subir revisión.</li> <li>- El usuario debe poder visualizar el formulario para subir revisión.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable:</b> Se crea y sube la revisión.
<b>Resultado óptimo:</b> Se crea y sube la revisión del entregable, se entrega el mensaje que ha sido creado exitosamente.
<b>Estado:</b> Cumple.
<b>Tipo de usuario:</b> Profesor Guía.
<b>Fecha actualización:</b> 17-12-2017.

Cuadro 3.6: Caso de prueba CP-0018 - Agregar revisión entregable.



**Funcionalidad 3:** En el cuadro 3.7 se muestra como se realizó el caso de prueba para poder agendar una reunión al sistema, en donde el usuario (Profesor Guía) debe realizar las acciones necesarias para que este caso se pueda cumplir. En el caso de que el usuario no realice de forma correcta las acciones, el caso de prueba fallará.

<b>CP-0015 - Agendar reunión</b>
<b>Requisito asociado:</b> RS0031 - Reunión.
<b>Descripción:</b> EL usuario debe poder agendar una reunión
<b>Actividades empleadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario debe seleccionar en el menú la opción Calendario</li> <li>- El usuario debe poder visualizar la vista donde se encuentra un calendario con las reuniones agendadas.</li> <li>- El usuario debe presionar el botón agregar reunión.</li> <li>- El usuario debe poder visualizar el formulario de agregar reunión.</li> <li>- El usuario completa el formulario.</li> <li>- El usuario presiona el botón sí,agregar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable:</b> Se crea la reunión.
<b>Resultado óptimo:</b> Se crea la reunión , se entrega el mensaje de que se ha creado y se visualiza en el calendario.
<b>Estado:</b> Cumple.
<b>Tipo de usuario:</b> Profesor Guía.
<b>Fecha actualización:</b> 17-12-2017.

Cuadro 3.7: Caso de prueba CP-0015 - Agendar reunión.

Los demás casos de prueba se encuentran en el Anexo C Documento casos de prueba.

### 3.2.3. Cierre

Luego de finalizar la etapa de desarrollo en donde se implementa la propuesta de solución se realiza el cierre del proyecto. El cierre del proyecto consta en alojar e instalar el sistema computacional en un servidor que otorga la Universidad de Talca para la carrera de Ingeniería Civil Computación. Para alojar el sistema el servidor necesita los siguientes requisitos:

- PHP igual o superior a la versión 5.6.4
- Mysql igual o superior a la versión 5.7
- Composer versión 1.5.2

Para clonar el sistema junto a la base de datos se debe realizar los pasos que estan en el Anexo G Subir sistema a un servidor. La versión del sistema a clonar es la 1.0.0 .

Este sistema será puesto en marcha dentro de la red de la universidad, ya que el servidor que es utilizado sólo permite conexión dentro de esta red. En un futuro se alojara en un servidor público para que los usuarios puedan ingresar desde cualquier lugar.

Para finalizar se realiza una inducción para los futuros usuarios, los cuales son: Estudiante, Profesor Guía, Profesor Curso y Funcionario.

## 4. Evaluación propuesta de solución

---

En este capítulo se detalla el proceso realizado para la evaluación del sistema que corresponde a la propuesta de solución de este proyecto de título. El método de investigación utilizado para realizar la evaluación es la experimentación. En este capítulo se detalla el diseño de la experimentación en donde se establece los sujetos de pruebas, los instrumentos necesarios, la preparación del ambiente de pruebas, las instrucciones y la encuesta que se realizó. También se presentan los resultados obtenidos luego de realizar la evaluación.

### 4.1. Descripción de la experimentación

En esta sección se detallan los pasos de la experimentación para la evaluación del sistema. Aquí se detalla cómo se emplea la experimentación según su definición.

#### 4.1.1. Definición

La experimentación que se realizó tuvo como propósito evaluar la siguiente hipótesis:

“El sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de titulación es útil, funcional y usable para los usuarios finales”.

#### 4.1.2. Planificación

En esta sección se detalla cómo se realizó la evaluación del sistema, los sujetos de prueba escogidos, los instrumentos necesarios, el ambiente de la experimentación

y las instrucciones que realizaron.

A continuación se presenta la planificación realizada en la evaluación del sistema. Aquí se detalla las cantidad de sujetos de prueba por tipo de rol de usuario que existe en el sistema. También se muestra el rango de fechas en donde se realizó la evaluación.

Planificación Evaluación				
Sujeto de prueba	Cantidad	Curso u otros	Fecha Inicio	Fecha Fin
Estudiante	3	Formulación proyecto de titulación	11-07-18	25-07-18
Estudiante	3	Proyecto de titulación	11-07-18	25-07-18
Profesor Curso	2	Formulación proyecto de titulación	11-07-18	25-07-18
Profesor Curso	1	Proyecto de titulación	11-07-18	25-07-18
Profesor Guía	3	Cualquier módulo de la carrera	11-07-18	25-07-18
Funcionario	2	Cualquiera de la carrera	11-07-18	25-07-18
Invitado	2	Empresas externas a la universidad	11-07-18	25-07-18

Cuadro 4.1: Planificación de la evaluación del sistema.

### Sujetos de prueba

Los sujetos de pruebas elegidos para realizar la evaluación del sistema son estudiantes y funcionarios de la carrera de Ingeniería Civil en Computación de la Universidad de Talca. También fueron elegidos personas que trabajan en empresas externas, las cuales pueden estar interesadas en el desarrollo de proyectos que involucren a estudiantes de dicha carrera. A continuación se presentan la cantidad de sujetos de prueba escogidos por cada rol para realizar la evaluación del sistema.

- **Estudiante:** Los estudiantes escogidos para realizar la evaluación son parte de los cursos de desarrollo del proyecto de título. Para ello se eligieron tres estudiantes de Formulación de Proyecto de Titulación y 3 estudiantes de Proyecto de Titulación.
- **Profesor de Curso:** Los profesores escogidos para realizar la evaluación son parte de los cursos del desarrollo del proyecto de título y profesores de la carrera de Ingeniería Civil en Computación. Para ello se eligieron un profesor por curso más un profesor que puede ser en un futuro profesor de curso.
- **Profesor Guía:** Los profesor guás escogidos forman parte de la carrera de Ingeniería Civil Computación. Para ello se eligieron tres profesores.
- **Funcionario:** Se seleccionaron dos funcionarios de la carrera de Ingeniería Civil en Computación.
- **Invitado:** Los invitados escogidos son parte de empresas externas a la universidad. Estos invitados trabajan en empresas relacionadas con la minería. Para ello se escogieron dos personas.
- **Administrador:** Este rol lo cumplió el creador del sistema.

En total se escogieron 16 sujetos de prueba para realizar la evaluación del sistema. La evaluación del sistema se realizó durante dos semanas en un horario comodo para los sujetos de prueba.

### **Instrumentos necesarios**

Para realizar la experimentación es necesario que los sujetos de prueba tengan un dispositivo con conexión a internet, ya sea un smartphone, computador o tablet. Estos dispositivos deben contar con un navegador web, como por ejemplo Google Chrome, Firefox, Safari, etc. Además, cada usuario debe tener un correo electrónico gmail, ya que la encuesta de la evaluación se encuentra en Google Forms, y por ende deben estar logueados con una cuenta gmail para poder responder. Las encuestas creadas en Google Forms se encuentran en el Anexo F Cuestionarios para la evaluación.

### **Preparación del ambiente de experimentación**

Para realizar el experimento y que los sujetos de prueba se puedan conectar al sistema desde su red, éste se llevo a un ambiente de producción, para esto se utilizó el software llamado Laragon[6], el cual es una suit de desarrollo en PHP. En este caso, fue usado para crear el proyecto y levantarlo en un entorno virtual. En el Anexo D Documento de configuración de Laragon se encuentra cómo se realizó la configuración para que Laragon cumpliera el rol de host virtual y así los sujetos de prueba pudieran ingresar desde su propia red.

### **Intrucciones**

En la experimentación los sujetos de prueba realizaron una serie de tareas e instrucciones con el fin de analizar la funcionalidad, usabilidad y utilidad del sistema. Existen 6 tipos de usuario en el sistema, es por esto que se realizaron tareas e instrucciones para cada uno de estos roles. A continuación se presentan las tareas e instrucciones que el estudiante y profesor guía realizaron. Se presentan estas instrucciones ya que son los dos roles que realizan más acciones en el sistema. Las demás instrucciones de los otros roles se encuentran en el Anexo E Documento de tareas a cumplir en la evaluación.

#### **Estudiante:**

- Crear, editar y eliminar un hito.
- Crear, editar y eliminar una tarea.
- Crear, editar y eliminar un entregable.
- Crear, editar y eliminar un comentario.
- Visualizar hitos, tareas, entregables.
- Subir modificación entregable.
- Descargar documentos de repositorio y entregables.
- Pedir al profesor guía (el que cumplio el rol de profesor guía para esta acción fue el autor de este proyecto) que revise el entregable y agende la reunión.

**Profesor Guía:**

- Crear estudiante.
- Crear, editar y eliminar proyecto.
- Revisar entregable (descargar documento subido por el estudiante).
- Subir revisión.
- Crear, editar y eliminar un comentario.
- Agendar, editar y cancelar una reunión.
- Cambiar estado de estudiante.
- Agregar, editar y eliminar invitado al proyecto.

**4.2. Descripción de características a evaluar**

En esta sección se describen respecto a la norma ISO-9126 sobre la calidad en la industria del software, lo que es la funcionalidad y la usabilidad respecto a la evaluación del sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título [12].

**Funcionalidad:** En este grupo se reúne una serie de atributos que permiten calificar si un producto de software maneja en forma adecuada el conjunto de funciones que satisfagan las necesidades para las cuales fue diseñado. Para la evaluación del sistema se eligieron los siguientes atributos:

- Adecuación: Se enfoca a evaluar si el software cuenta con un conjunto de funciones apropiadas para efectuar las tareas que fueron especificadas en su definición.
- Exactitud: Este atributo permite evaluar si el software presenta resultados o efectos acordes a las necesidades para las cuales fue creado [12].

**Usabilidad:** Consiste de un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que debe invertir el usuario para utilizar el sistema. Para la evaluación del sistema se eligieron los siguientes atributos:

- **Facilidad de Aprender:** Establece atributos del software relativos al esfuerzo que los usuarios deben hacer para aprender a usar la aplicación.
- **Operabilidad:** Agrupa los conceptos que evalúan la operación y el control del sistema [12].

En cuanto al aspecto de Utilidad, la norma ISO no define ningún subatributo. Lo que se evaluó en este aspecto fue si el sistema es fácil de utilizar y a la vez tiene un alto grado de aceptación por parte de los usuarios.

### 4.3. Diseño de la experimentación

En esta sección se detalla cómo se diseñó la experimentación empleando lo que ya fue definido en la sección anterior, donde se definió la experimentación. Además, se da a conocer cuáles fueron las preguntas a responder por los sujetos de prueba luego de completar las tareas asignadas según el rol que pueden cumplir en el sistema.

#### 4.3.1. Encuestas a responder por los sujetos de prueba

Luego de haber planificado la experimentación se crearon las encuestas, en donde se creó una distinta para cada rol del sistema. Después que los sujetos de prueba realizaron las tareas o acciones solicitadas, estos respondieron la encuesta, en donde se evaluaron las funcionalidades y usabilidad del sistema.

En todas las encuestas se divide por sección las sentencias sobre la funcionalidad y usabilidad. En la sección de funcionalidad se efectuaron sentencias relacionadas con la gestión de los hitos, tareas y entregables para el rol de estudiante, en cambio para el profesor guía se crearon sentencias respecto a la gestión de reuniones. En esta sección se encontraban sentencias de utilidad en relación a las funcionalidades extras que empleaba el sistema, como lo son por ejemplo las notificaciones mediante correo electrónico y propiamente en el sistema. También se creó una sección con preguntas de usabilidad en donde se realizaron tres preguntas, estas preguntas son las mismas para todas las encuestas. A continuación se presentan extractos de las encuestas realizadas por el estudiante y el profesor guía.

**Estudiante:** Aquí se presentan algunas sentencias de cada sección para este rol del sistema.



Funcionalidad:

- El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un hito.
- El sistema es capaz de crear, editar o eliminar una tarea.
- El sistema es capaz de crear (subir), descargar, editar o eliminar un entregable.

Funcionalidad de utilidades del sistema:

- El sistema envía correos acerca de las revisiones de los entregables.
- El sistema envía correos acerca de la reunión que agendó el profesor.
- El sistema muestra todas las notificaciones que tiene un usuario.

Usabilidad:

- El procedimiento para la gestión de hitos es comprensible.
- El procedimiento para la gestión de tareas es comprensible.
- El procedimiento para la gestión de entregables es comprensible.

**Profesor Guía:** Aquí se presentan algunas sentencias de cada sección para este rol del sistema.

Funcionalidad:

- El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un estudiante.
- El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un proyecto.
- El sistema es capaz de subir una revisión de un entregable.

Funcionalidad de utilidades del sistema:

- El sistema envía correos acerca de las revisiones de los entregables.
- El sistema muestra información de las notificaciones.

Usabilidad:

- El calendario entrega de forma entendible la información que almacena.
- El procedimiento para la gestión de revisión entregables es comprensible.
- El procedimiento para la gestión de reuniones es comprensible.

Para cada encuesta en la última sección se presentan tres preguntas en donde se pudo obtener una opinión más certera de lo que el usuario esperaría del sistema y también para obtener información de los posibles trabajos futuros. Estas preguntas son las siguientes:

- ¿El sistema presentó algún un error al momento de ser utilizado?
- ¿Utilizaría el sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título?
- ¿Qué cambios o mejoras le haría usted al sistema?

La medición de las evaluaciones de las encuestas en las secciones de funcionalidades, funcionalidades de utilidad del sistema y usabilidad fue mediante las respuestas que se obtiene de la escala escala Likert, las cuales son:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Con estas respuestas se puede medir de mejor manera el grado de conformidad del sujeto de prueba al realizar la evaluación. Un ejemplo de Likert es la afirmación *Estoy satisfecho con lo que el sistema me entrega*, en donde la escala de valoración sería, totalmente de desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo o neutral, de acuerdo y totalmente de acuerdo [15].

Las encuestas de todo los roles se encuentran en el Anexo F Cuestionarios para la evaluación.

#### 4.4. Ejecución de la experimentación

En esta sección se describe cómo, dónde y cuándo se realizó la experimentación. También se presentan las herramientas que se utilizaron para la realización de la experimentación.

##### 4.4.1. Ejecución

Para realizar la experimentación se escogieron seis estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil en Computación, los cuales debían cumplir como requisitos estar cursando alguno de los dos cursos que involucran al proyecto de título. Para ello se escogieron tres alumnos de Formulación de Proyecto de Titulación y tres alumnos de Proyecto de Titulación. Se escogieron funcionarios de la misma carrera que los estudiantes, en donde algunos de ellos cumplían el rol de profesor guía, profesor de curso y funcionario como tal. Para el rol de invitado se escogieron dos personas externas a la universidad. En total se realizaron 16 encuestas. En la siguiente imagen se muestra la cantidad de encuestas realizadas según el rol de usuario.



Figura 4.1: Cantidad de encuestas según los roles del sistema.

#### 4.4.2. Herramientas utilizadas

Para capturar la información de forma más rápida y en un solo lugar se utilizó la herramienta google forms. Esta herramienta facilita la creación de encuestas y formularios [4]. Luego que los sujetos de pruebas realizaran las acciones y tareas dadas en el inicio de la experimentación procedieron a responder la encuesta. Como se encontraba en esta plataforma web, esta encuesta era entregada a los sujetos de prueba mediante correo electrónico o vía redes sociales.

### 4.5. Análisis de resultados

En esta sección se detalla los resultados obtenidos mediante las encuestas realizadas a los sujetos de prueba. Esta sección se divide en los tres aspectos evaluados según la hipótesis planteada en la experimentación la cual es “el sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de titulación es útil, funcional y usable para los usuarios finales”. En cada subsección se analiza las preguntas referentes al aspecto a evaluar, por ejemplo una sentencia que enfatiza la usabilidad es “el sistema es fácil de usar”. Esta pregunta fue respondida por la escala de Likert [15] en donde se le asignó un valor cuantitativo a cada alternativa. Los valores van del uno al cinco, siendo uno Totalmente en desacuerdo y cinco Totalmente de acuerdo. También se presentara un resumen de las respuestas entregadas en las preguntas que se realizaron al final de cada encuesta.

#### 4.5.1. Utilidad

La Figura 4.2 muestra el porcentaje de las utilidades del sistema que fueron evaluadas en la encuesta que se le realizó a cada sujeto de prueba. Como resultado se obtuvo que los sujetos de prueba de rol de estudiante no estuvieron 100 % satisfechos, pero que los demás sujetos de prueba de los otros roles si lo están. En resumen podemos decir que la hipótesis “el sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de titulación es útil para los usuarios finales” se cumple, ya que el promedio de los resultado arroja un 93 %.

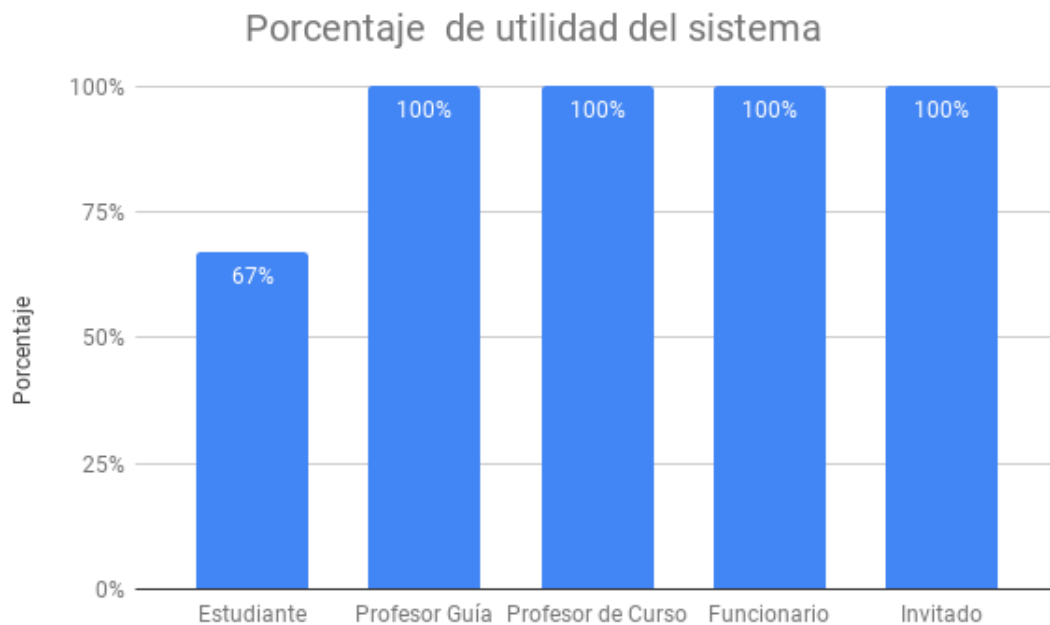


Figura 4.2: Porcentaje obtenido por cada usuario respecto a la utilidad del sistema.

A continuación se presentan las sentencias de los roles que no obtubieron un 100 % en el resultado de la encuesta. Además se muestra un gráfico con los resultados obtenidos por cada sentencia evaluada.

#### **Estudiante:**

- **Sentencia n° 1:** El sistema envía correos acerca de las revisiones de los entregables.
- **Sentencia n° 2:** El sistema envía correos acerca de la reunión que agendó el profesor.
- **Sentencia n° 3:** El sistema envía correos cuando se cancela una reunión.
- **Sentencia n° 4:** El sistema envía correos para el restablecimiento de contraseña.
- **Sentencia n° 5:** El sistema muestra información de las notificaciones.

- **Sentencia nº 6:** El sistema muestra todas las notificaciones que tiene un usuario.
- **Sentencia nº 7:** El sistema entrega mensajes cuando se realiza una acción como crear, editar o eliminar.

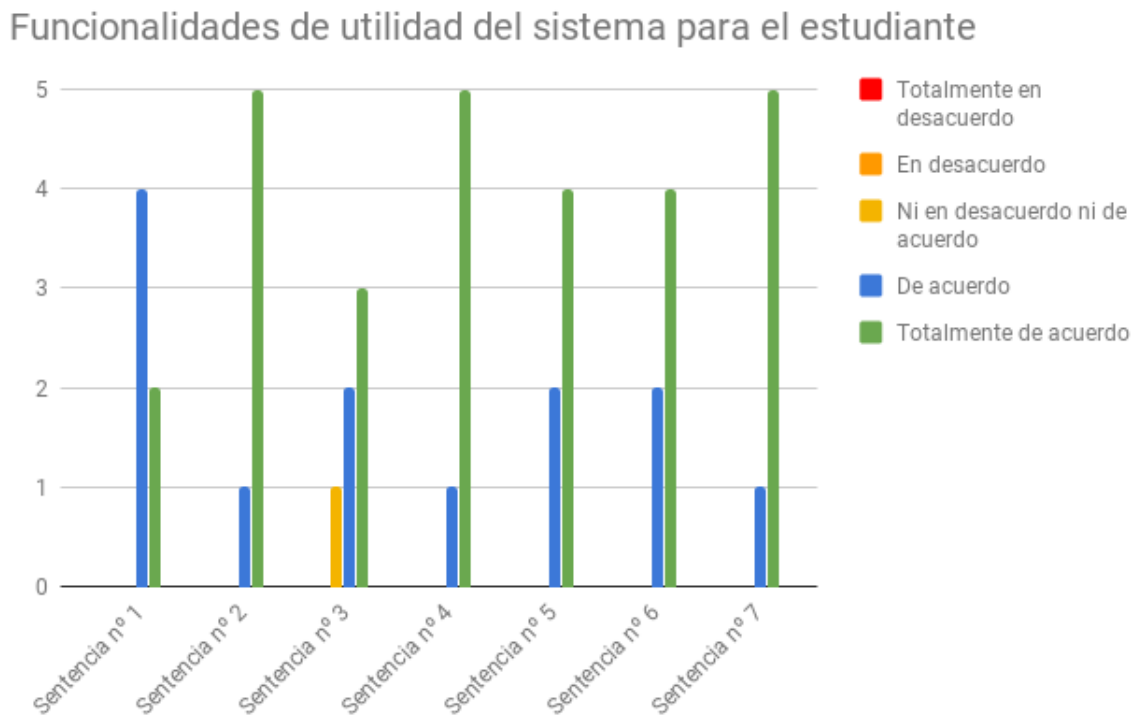


Figura 4.3: Resultado de utilidad del sistema para el estudiante.

Los resultados obtenidos del gráfico (Figura 4.3) muestran que un 67% de las respuestas los estudiantes está totalmente de acuerdo en cuanto a la utilidad del sistema. De acuerdo a la respuestas nos podemos dar cuenta que la sentencia “el sistema envía correos cuando se cancela una reunión” fue la que obtuvo un bajo resultado, esto debido a que surgieron errores cuando se realizó la evaluación. Las demás sentencias no obtuvieron un 100% de aceptación, ya que algunos sujetos de prueba no aprobaron el estilo de los mensajes. Otro problema que surgió fue la forma en que se entregaba la notificación.

#### 4.5.2. Funcionalidad

La Figura 4.4 muestra el porcentaje de funcionalidad del sistema que fueron evaluadas en la encuesta que se le realizó a cada sujeto de prueba. Como resultado se obtuvo que los sujetos de prueba de rol de estudiante, profesor guía y funcionario no estuvieron 100 % satisfechos, pero que los demás sujetos de prueba de los otros roles si lo están. En resumen podemos decir que la hipótesis “el sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de titulación es funcional para los usuarios finales” se cumple, ya que el promedio de los resultado arroja un 83 %.

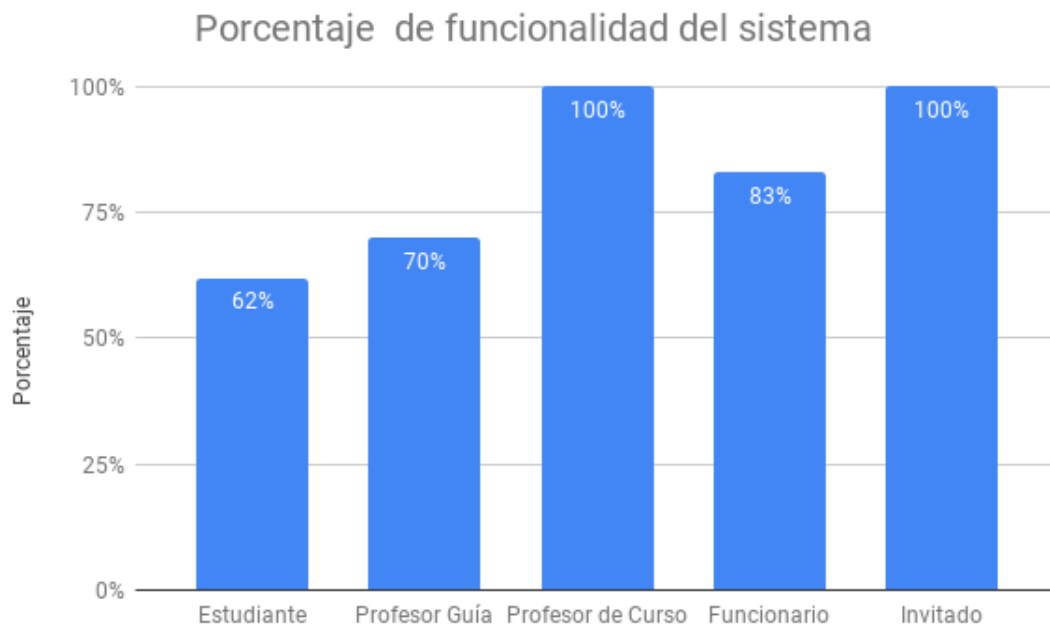


Figura 4.4: Porcentaje obtenido por cada usuario respecto a la funcionalidad del sistema.

A continuación se presentan las sentencias de los roles (Estudiante, Profesor Guía, Funcionario) que no obtubieron un 100 % en el resultado de la encuesta. Además se muestra un gráfico con los resultados obtenidos por cada sentencia evaluada.

**Estudiante:**

- **Sentencia nº 1:** El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un hito.
- **Sentencia nº 2:** El sistema permite visualizar un hito.
- **Sentencia nº 3:** El sistema permite crear tareas en un hito determinado.
- **Sentencia nº 4:** El sistema es capaz de crear, editar o eliminar una tarea.
- **Sentencia nº 5:** El sistema permite visualizar un tarea.
- **Sentencia nº 6:** El sistema permite crear entregables en una tarea determinado.
- **Sentencia nº 7:** El sistema es capaz de crear(subir), descargar, editar o eliminar un entregable.
- **Sentencia nº 8:** El sistema permite visualizar un entregable.
- **Sentencia nº 9:** El sistema permite descargar la revisión del entregable que ha subido el profesor.
- **Sentencia nº 10:** El sistema permite subir un entregable actualizado.
- **Sentencia nº 11:** El sistema permite crear, eliminar y editar comentarios en un entregable.



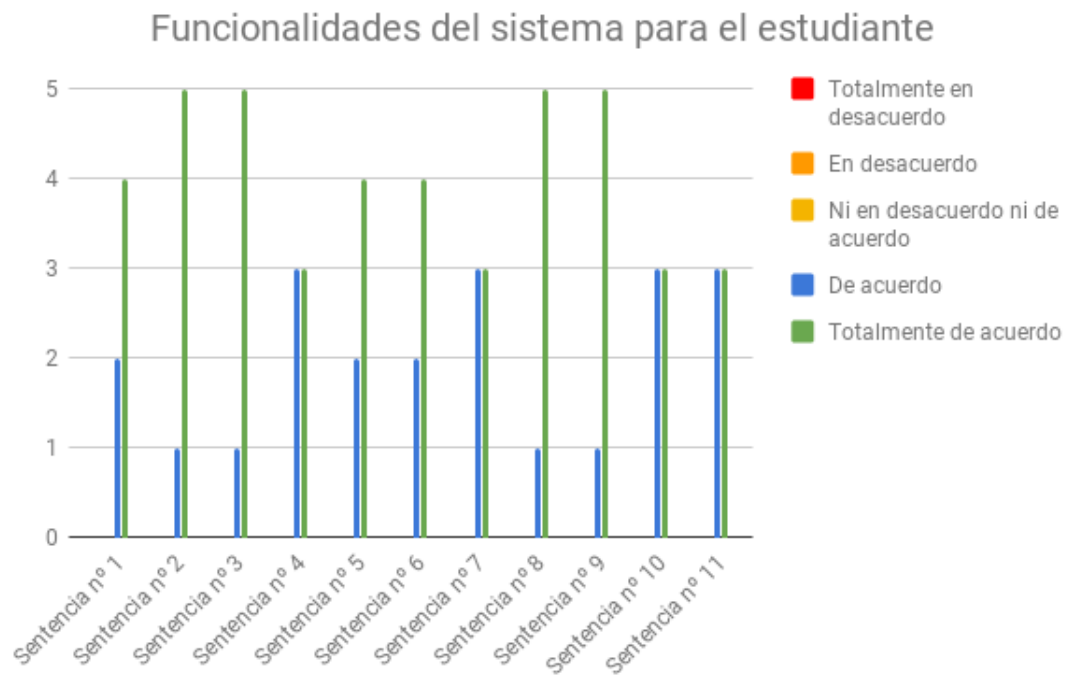


Figura 4.5: Resultado de funcionalidad del sistema para el estudiante.

Los resultados obtenidos del gráfico (Figura 4.5) muestran que un 62% de las respuestas de los estudiantes indican que están totalmente de acuerdo en cuanto a la funcionalidad del sistema. Respecto a las sentencias con menor puntuación se puede decir que los usuarios encontraron fallas al momento de realizar la funcionalidad, por ejemplo: en la sentencia número cuatro en donde el estudiante crear, edita o elimina una tarea surgió un error en la validación del campo comentario al momento de crear una tarea. En la sentencia número once, en donde se presentan los comentarios del entregable el estudiante sugirió que estos debían ser visualizados de otra manera que fuera más entendible.

#### Profesor guía:

- **Sentencia nº 1:** El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un estudiante.
- **Sentencia nº 2:** El sistema es capaz de editar el estado de un estudiante.
- **Sentencia nº 3:** El sistema es capaz de asociar un estudiante a un proyecto.

- **Sentencia nº 4:** El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un proyecto.
- **Sentencia nº 5:** El sistema es capaz de dar seguimiento a un proyecto.
- **Sentencia nº 6:** El sistema es capaz de mostrar información de un proyecto ya sea hitos, tareas y entregables.
- **Sentencia nº 7:** El sistema es capaz de subir una revisión de un entregable.
- **Sentencia nº 8:** El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un comentario de un entregable.
- **Sentencia nº 9:** El sistema es capaz de crear, editar o eliminar una reunión.



Figura 4.6: Resultado de funcionalidad del sistema para el profesor guía.

Los resultados obtenidos del gráfico (Figura 4.6) muestran que un 70 % de las respuestas de los profesores guías indican que están totalmente de acuerdo en cuanto a la funcionalidad del sistema. De acuerdo a las respuestas entregadas nos podemos dar cuenta de que la sentencia número cuatro “el sistema es capaz de crear, editar o

eliminar un proyecto” y la número cinco “el sistema es capaz de dar seguimiento a un proyecto” fueron las que obtuvieron menos puntuación. Las respuestas más obtenidas en estas sentencias fue la opción “de acuerdo”, ya que no existieron errores. Puede ser que los sujetos de prueba no estuvieron satisfechos de cómo se visualizaba la información o de cómo se generaba esta.

**Funcionario:**

- **Sentencia n° 1:** El sistema es capaz de mostrar información acerca de los estudiantes en proceso de desarrollo de proyecto de titulación.
- **Sentencia n° 2:** El sistema es capaz de mostrar información acerca de los estudiantes egresados.
- **Sentencia n° 3:** El sistema es capaz de mostrar información acerca de los proyectos.
- **Sentencia n° 4:** El sistema es capaz de generar estadísticas según el filtro seleccionado.
- **Sentencia n° 5:** El sistema es capaz de generar una imagen con el gráfico creado.
- **Sentencia n° 6:** El sistema es capaz de mostrar el promedio que demora un estudiante en completar su proyecto de título.



Figura 4.7: Resultado de funcionalidad del sistema para el funcionario.

Los resultados obtenidos del gráfico (Figura 4.7) muestran que un 83% de las respuestas de los funcionarios indican que están totalmente de acuerdo en cuanto a la funcionalidad del sistema. Esto debido a que la sentencia número cuatro en donde el sistema genera estadísticas fue confuso para los sujetos de prueba, ya que se presentaban varios filtros y estos no sabían como emplearlos. Por otro lado la sentencia número seis en donde se muestra el promedio que demoran los estudiantes en terminar su proyecto, uno de los sujetos de prueba planteó en mostrar esta información de otra manera. Esta está planteada como trabajo futuro en el Capítulo 5.

#### 4.5.3. Usabilidad

La Figura 4.8 muestra el porcentaje de usabilidad del sistema que fue evaluado en la encuesta que se le realizó a cada sujeto de prueba. Como resultado se obtuvo que los sujetos de prueba de rol de estudiante, profesor guía, profesor de curso y funcionario no estuvieron 100% satisfechos, pero que el sujeto de prueba con rol invitado sí. En resumen podemos decir que la hipótesis “el sistema de apoyo al seguimiento, control

y gestión documental de proyectos de titulación es usable para los usuarios finales” se cumple, ya que el promedio de los resultado arroja un 73 %.

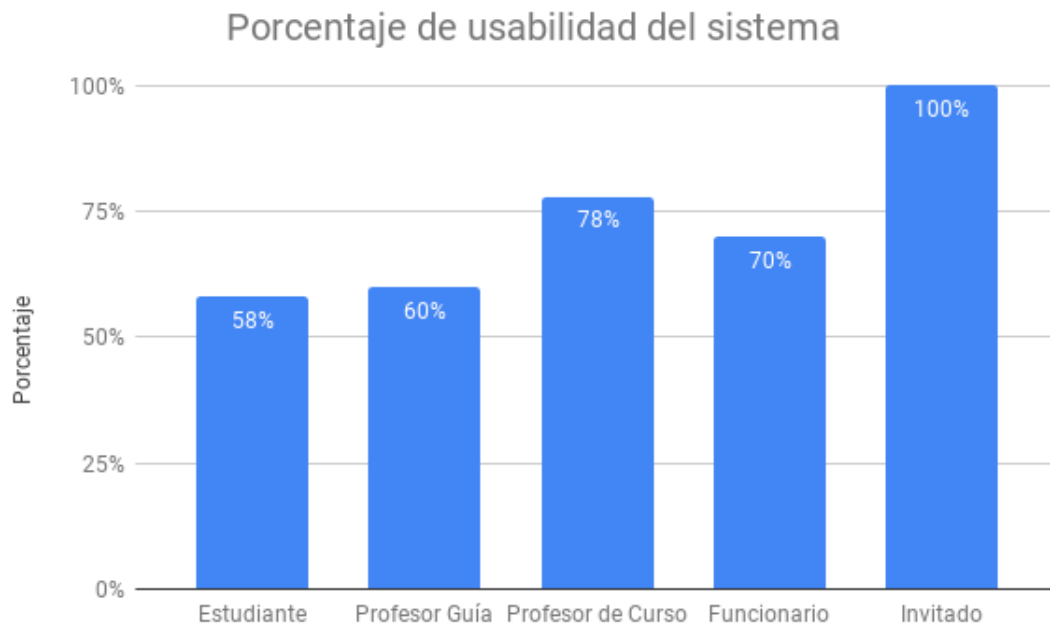


Figura 4.8: Porcentaje obtenido por cada usuario respecto a la usabilidad del sistema.

A continuación se presentan las sentencias de los roles que no obtubieron un 100 % en el resultado de la encuesta. Además se muestra un gráfico con los resultados obtenidos por cada sentencia evaluada.

#### **Estudiante:**

- **Sentencia n° 1:** El sistema es fácil de usar.
- **Sentencia n° 2:** La interfaz del sistema es intuitiva.
- **Sentencia n° 3:** El procedimiento para la gestión de hitos es comprensible.
- **Sentencia n° 4:** El procedimiento para la gestión de tareas es comprensible.
- **Sentencia n° 5:** El procedimiento para la gestión de entregables es comprensible.

- **Sentencia nº 6:** El calendario entrega de forma entendible las información que almacena.

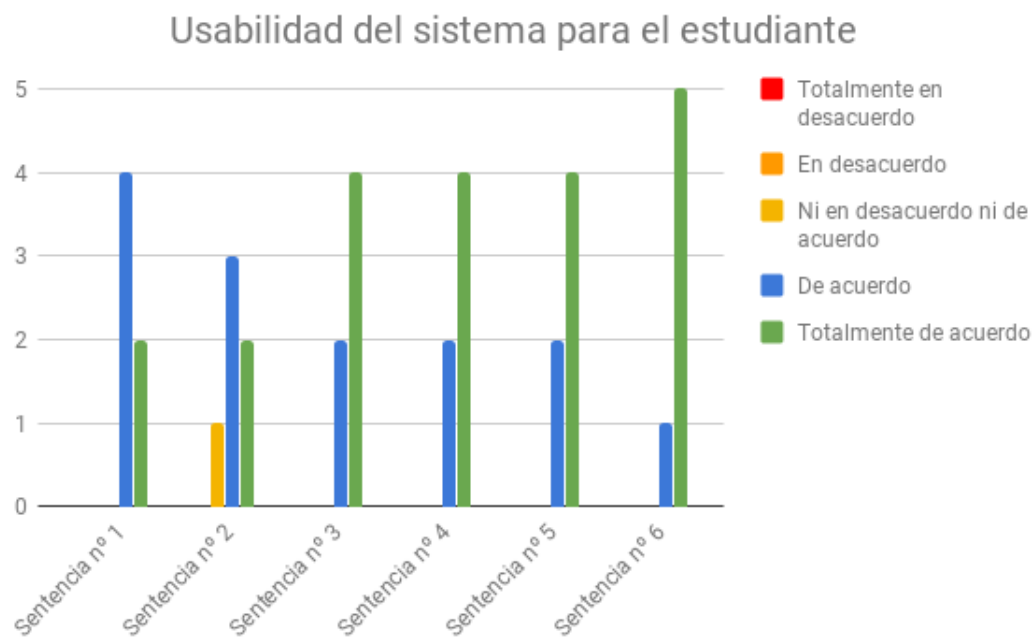


Figura 4.9: Resultado de usabilidad del sistema para el estudiante.

Los resultados obtenidos del gráfico (Figura 4.9) muestran que un 58 % de las respuestas de los estudiantes indican que están totalmente de acuerdo en cuanto a la usabilidad del sistema. Esto debido a que las sentencias con menos puntuación fueron “el sistema es fácil de usar” y “la interfaz del sistema es intuitiva”, en donde los sujetos de prueba realizaron sugerencias respecto a la interfaz del sistema y sus colores.

#### **Profesor guía:**

- **Sentencia nº 1:** El sistema es fácil de usar.
- **Sentencia nº 2:** La interfaz del sistema es intuitiva.
- **Sentencia nº 3:** El procedimiento para la gestión de revisión de entregables es comprensible.

- **Sentencia n° 4:** El calendario entrega de forma entendible las información que almacena.
- **Sentencia n° 5:** El procedimiento para la gestión de reuniones es comprensible.

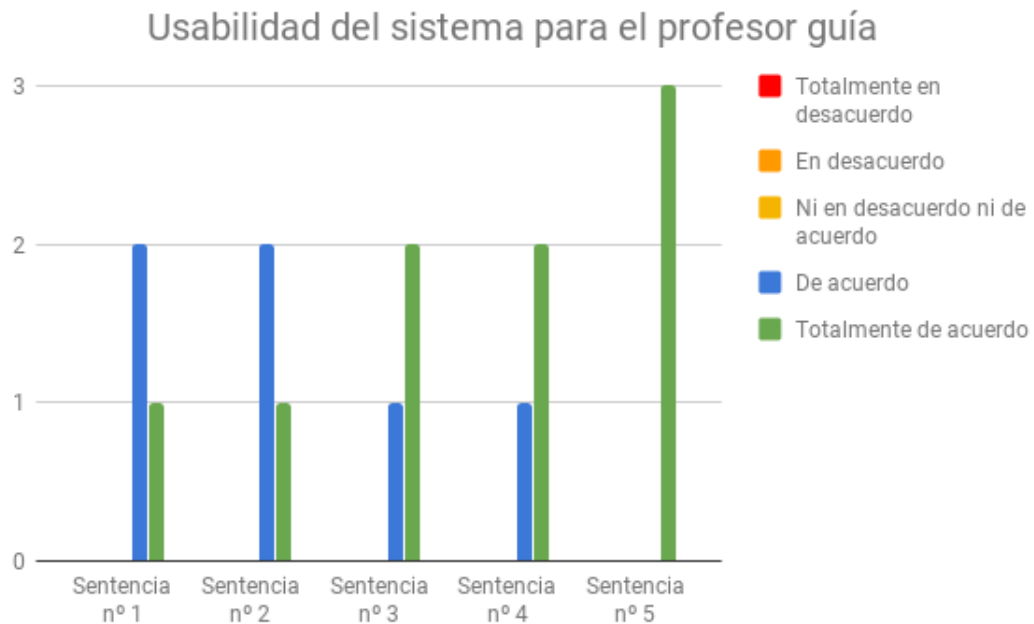


Figura 4.10: Resultado de usabilidad del sistema para el profesor guía.

Los resultados obtenidos del gráfico (Figura 4.10) muestran que un 60% de las respuestas de los profesores guías indican que están totalmente de acuerdo en cuanto a la usabilidad del sistema. Esto debido a que las sentencias con menos puntuación fueron “el sistema es fácil de usar” y “la interfaz del sistema es intuitiva”, en donde los sujetos de prueba realizaron sugerencias respecto a cómo se debía mostrar la información y de cómo se debía realizar la transición desde el hito del proyecto al entregable de este hito.

#### **Profesor curso:**

- **Sentencia n° 1:** El sistema es fácil de usar.

- **Sentencia n° 2:** La interfaz del sistema es intuitiva.
- **Sentencia n° 3:** El procedimiento para obtener información de las acciones de los estudiantes es comprensible.

### Usabilidad del sistema para el profesor de curso

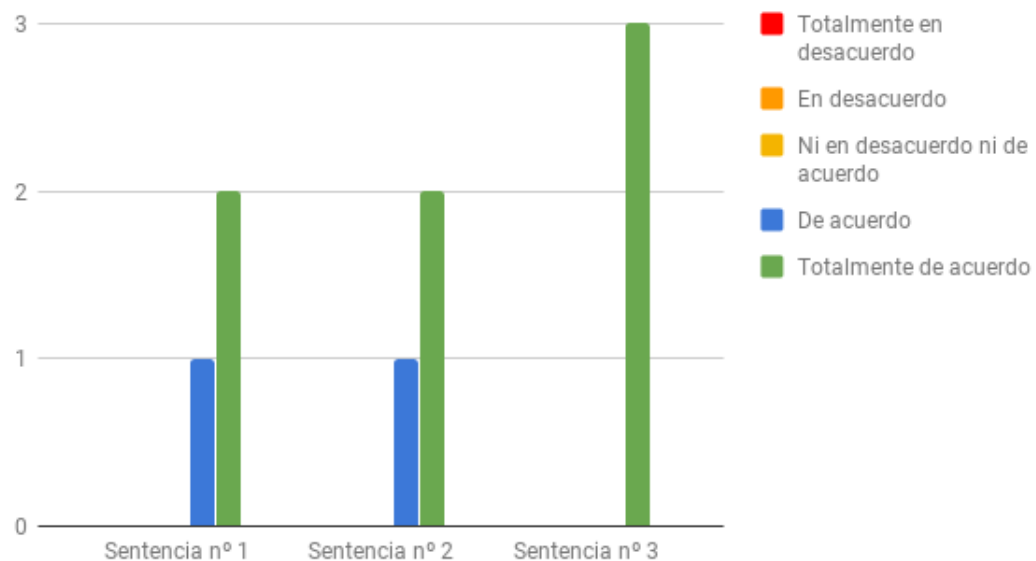


Figura 4.11: Resultado de usabilidad del sistema para el profesor de curso.

Los resultados obtenidos del gráfico (Figura 4.11) muestran que un 78% de las respuestas de los profesores de curso indican que están totalmente de acuerdo en cuanto a la usabilidad del sistema. Esto debido a que las sentencias con menos puntuación fueron “el sistema es fácil de usar” y “la interfaz del sistema es intuitiva”, en donde la información entregada respecto a las acciones de los estudiantes en el sistema era muy desordenada para entender.

#### Funcionario:

- **Sentencia n° 1:** El sistema es fácil de usar.
- **Sentencia n° 2:** La interfaz del sistema es intuitiva.



- **Sentencia nº 3:** El procedimiento para la gestión de estadísticas es comprensible.
- **Sentencia nº 4:** El procedimiento para buscar información en los proyectos es comprensible.
- **Sentencia nº 5:** El procedimiento para buscar información de los estudiantes es comprensible.

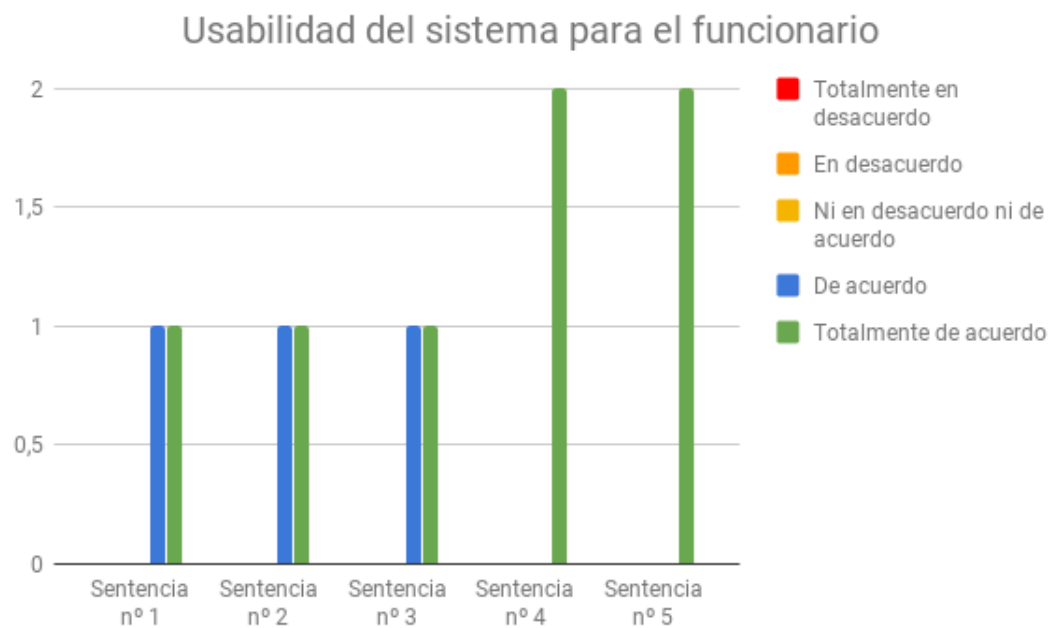


Figura 4.12: Resultado de usabilidad del sistema para el funcionario.

Los resultados obtenidos del gráfico (Figura 4.12) muestran que un 70% de las respuestas de los funcionarios indican que están totalmente de acuerdo en cuanto a la usabilidad del sistema. Esto debido a que las sentencias con menos puntuación fueron “el sistema es fácil de usar”, “la interfaz del sistema es intuitiva” y “el procedimiento para la gestión de estadísticas es comprensible”, en donde uno de los sujetos de prueba no entendía cómo realizar los filtros en las estadísticas. Por otra parte la entrega de información no era del todo comprensible.

#### 4.5.4. Preguntas finales de la encuesta

En la última sección de cada encuesta se encontraban las siguientes preguntas:

- ¿El sistema presentó algún error al momento de ser utilizado?
- ¿Utilizaría el sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título?
- ¿Qué cambios o mejoras le haría usted al sistema?

Respecto a la primera pregunta donde el sujeto de prueba debía especificar si encontraba algún error en el sistema, se pudo comprobar que existieron errores por la falta de validación de algunos campos de los formularios de agregar tarea y editar hito.

En la segunda pregunta se evidenció que la mayoría de los usuarios utilizaría el sistema, ya que entrega información oportuna respecto al avance de los proyectos de título.

Para finalizar en la tercera pregunta los usuarios entregaron como respuesta cambiar el color de los correos electrónicos que el sistema envía cuando se realizan acciones sobre los entregables o reuniones. Además sugirieron cambiar la forma de la visualización de la información de los proyectos, hitos, tareas y entregables.

#### 4.5.5. Conclusión de la experimentación

Luego de revisar los resultados sobre los tres aspectos a evaluar, se verifica que el aspecto con menos puntuación fue la usabilidad, la cual obtuvo un 73 % debido a la visualización de la información que entrega el sistema. Por otra parte la funcionalidad obtuvo un 83 %, ya que algunas funcionalidades eran complejas de entender y en otras se generaron errores. La utilidad fue el aspecto que obtuvo mayor puntuación un 93 %. Por lo tanto, se concluye que la hipótesis “El sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de titulación es útil, funcional y usable para los usuarios finales”, ya que el promedio de los resultados de los factores evaluados es de un 83 %. El porcentaje faltante para cumplir con el 100 % de utilidad, funcionalidad y usabilidad se produjo porque los sujetos de prueba encontraron falencias en el

sistema, o que el sistema tuvo algún grado de complejidad al ser utilizado. Respecto a las respuestas de las preguntas finales estas suelen ser subjetivas, ya que cada usuario tiene una idea distinta de cómo poder visualizar la información.

## 5. Conclusión

---

En este capítulo se detallan las conclusiones obtenidas después de haber desarrollado este proyecto de título. Se describen los resultados obtenidos y se especifica si se cumplió el objetivo general. También se resumen los resultados obtenidos en la experimentación que se usó para evaluar este proyecto de título.

### 5.1. Objetivos y resultados

Para el desarrollo de este proyecto se estableció un objetivo general y varios objetivos específicos, estos se encuentran en el Capítulo 1 Introducción, Sección 1.4. Como conclusión se puede decir que se cumplió el objetivo general el cual es “implementar un sistema computacional de apoyo al seguimiento y control de proyectos de titulación”. Si agregamos lo de la hipótesis planteada en el Capítulo 4 Evaluación propuesta de solución, la cual dice: “el sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de titulación es útil, funcional y usable para los usuarios finales”, se observa que también se cumple, ya que existe evidencia que apoya esta afirmación. En resumen, podemos decir que en ambos casos llegamos a un punto en donde el sistema cumple con el objetivo de ser un apoyo para llevar un seguimiento de los proyectos de título.

A continuación se presentan los objetivos específicos y como fueron abordados para que fueran realizados con éxito.

- Definir los requerimientos o características del sistema web de apoyo al seguimiento y control de proyectos de titulación: Este objetivo fue cumplido al seleccionar la metodología iterativa incremental, ya que con las reuniones que se tuvo con los futuros usuarios se pudo obtener la información necesaria para

la formalización de los requisitos. Estos se encuentran definidos formalmente en el Anexo A Documento de especificación de requisitos.

- Definir un flujo de control y seguimiento para los estudiantes que estén en el proceso de desarrollo del proyecto de titulación. Este objetivo fue cumplido, ya que el flujo de seguimiento utilizado es el mismo que consta hoy en día en la carrera de Ingeniería Civil en Computación, el cual se rige por los cursos de Formulación de Proyecto de Titulación y Proyecto de Titulación. Este flujo fue plasmado en el sistema computacional.
- Definir una metodología o herramientas para obtener información sobre el proceso de desarrollo del proyecto de titulación: Este fue cumplido, ya que el sistema consta con la implementación de estadísticas, las cuales son extraídas de la información de los proyectos de título.
- Implementar un conjunto de herramientas web para el apoyo al seguimiento y control de proyectos de titulación: Este objetivo fue cumplido, ya que el sistema fue desarrollado en Laravel, el cual es una herramienta para desarrollo de sistemas para plataformas web. Para complementar el sistema y administrar los datos se utilizó el motor de base de datos MySQL.
- Definir e implementar una metodología de evaluación para el sistema: Este objetivo se cumplió ya que se escogió la metodología de evaluación experimental, y se llevo a cabo su implementación, en donde en el Capítulo 4 Sección 4.5, se analizaron los resultados de la evaluación.

Al completar el objetivo general y todos los objetivos específicos propuestos para el desarrollo del sistema, podemos concluir que el sistema cumplió con todos ellos, y que según los resultados de la evaluación realizada se concluye que el sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de titulación es útil, funcional y usable para los usuarios finales.

## 5.2. Lecciones aprendidas

En el desarrollo del sistema existieron varios problemas. Entre estos problemas estaba la implementación de algunas funcionalidades en el sistema. Una de estas

funcionalidades fue la de almacenar y descargar los entregables que el estudiante sube al sistema. Esto resultó complicado por la falta de experiencia con el lenguaje de desarrollo. Una lección aprendida es que es más conveniente trabajar con las tecnologías que uno domina, ya que esto facilita el desarrollo. Por otra parte el aprender nuevas herramientas o tecnologías debería ser en otro proyecto que no sea el proyecto de título o en el tiempo libre o como hobby.

La planificación es muy importante para el desarrollo del proyecto, ya que este determina los tiempos que se necesitan para emplear las tareas y así poder completar el proyecto. Es por esto que otro gran problema que surgió fue la mala planificación de las tareas a desarrollar durante el transcurso del proyecto. Esto debido a que las tareas más complejas fueron planificadas para la última etapa de implementación. De esto queda como lección que se debe tomar buenas decisiones, y también se debe tomar en cuenta cuánto uno se demorará en desarrollar alguna funcionalidad.

### 5.3. Trabajo futuro

En relación con el trabajo futuro, se puede decir que luego que los sujetos de prueba (futuros usuarios) realizaron la evaluación del sistema, entregaron nuevas ideas de como sacar provecho a la información obtenida de los proyectos de título. A su vez, también entregaron ideas para abordar nuevas funcionalidades en el sistema o de modificar algunas funcionalidades ya existentes. Las ideas entregadas por los futuros usuarios son las siguientes:

- Visualizar el recorrido del estudiante para egresar. A esto se refiere que como funcionario, se desea poder ver a cada estudiante mediante un gráfico de los cursos y estados que finalizaron en el egreso de éste.
- Implementar agendados múltiples de reunión. A esto se refiere que como profesor guía, se quiere poder registrar múltiples reuniones dependiendo de la fecha de inicio y fin del periodo para crear éstas.
- Implementar modo lectura de los documentos de estudiantes egresado. A esto se refiere que como profesor guía y estudiante se pueda tener acceso a los documentos finales y propuesta de proyecto de los alumnos ya egresados.

- Agregar información sobre los posibles profesores guías, en donde se muestre el área en la que son especialistas, además de los posibles proyectos que ellos querrían guiar.
- Implementar un sistema de alerta temprana cuando un estudiante no aplica tareas o no realiza entregas de documentos de entregables.
- Agregar la última acción de los estudiantes como referencia para saber cuando realizó la última modificación o último avance en el proyecto. Esto se refiere que como profesor guía quiero poder ver en primer lugar lo último que el estudiante a hecho en el sistema.
- Modificar los comentarios de los entregables. Esto quiere decir que los comentarios tengan un hilo de respuestas al igual como se nos presenta en Facebook.

Para finalizar, el seguimiento de un proyecto de título es muy importante, ya que nos da la oportunidad de ver si este podrá ser completado correctamente y así el estudiante pueda egresar. Con el transcurso del uso del sistema los usuarios podrán dar nuevas ideas de funcionalidades que les ayude a llevar a cabo de mejor manera el seguimiento del proyecto.

# Bibliografía

- [1] Blade templates. Consultado el 24 de Marzo 2018 en <https://laravel.com/docs/5.6/blade> .
- [2] Controllers in laravel. Consultado el 24 de Marzo 2018 en <https://laravel.com/docs/5.5/controllers> .
- [3] Eloquent orm in laravel. Consultado el 24 de Marzo 2018 en <https://laravel.com/docs/5.5/eloquent> .
- [4] Formularios. Consultado el 10 de Diciembre 2017 en <https://www.google.com/intl/es-419-cl/forms/about/> .
- [5] La experimentación en ingeniería del software. Consultado el 30 de Marzo 2018 en [https://www.fi.upm.es/docs/estudios/postgrado-admision/537\\_Seminario%20ESE.pdf](https://www.fi.upm.es/docs/estudios/postgrado-admision/537_Seminario%20ESE.pdf) .
- [6] Laragon. Consultado el 17 de Septiembre 2017 en <https://laragon.org/> .
- [7] Noticias php año 2007. Consultado el 23 de Marzo de 2018 en <http://php.net/archive/2007.php> .
- [8] Plan de estudios ingeniería civil en computación. Consultado el 30 de Agosto 2017 en [http://admission.utralca.cl/docs/planes/ing\\_civil\\_computacion.pdf](http://admission.utralca.cl/docs/planes/ing_civil_computacion.pdf) .
- [9] Por qué mysql? Consultado el 24 de Marzo 2018 en <https://www.mysql.com/why-mysql/> .
- [10] Sistema de seguimiento de tesis de posgrado. Consultado el 30 de Septiembre 2017 en <http://www2.ucol.mx/sisetep/> .



- [11] Hernán Amatriain. Diseño de experimentos en ingeniería de software. Consultado el 30 de Marzo 2018 en <http://sistemas.unla.edu.ar/sistemas/sls/ls-5-optativa-IS-empirica/pdf/ISE-GdE-2-Diseno-de-Experimentos-Material.pdf> .
- [12] María Antonieta Abud Figueroa. Calidad en la industria del software. La Norma ISO-9126. Consultado el 25 de Abril 2018 en [repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2737/0053L864e\\_anexo.pdf](http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2737/0053L864e_anexo.pdf) .
- [13] Jose Baquero García. ¿qué es laravel? Consultado el 24 de Marzo 2018 <https://www.arsys.es/blog/programacion/que-es-laravel/> .
- [14] En junta de Andalucía. Procedimiento seguimiento y control del proyecto. Consultado el 16 de Diciembre de 2017 en <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/procedimiento/28> .
- [15] Oriol Llauradó. La escala de likert: qué es y cómo utilizarla. Consultado el 10 de Diciembre 2017 en <https://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla> .
- [16] Javier Ignacio Valdivia Miranda. Diseño de sistema de seguimiento y control de memorias de pregrado de la UTFSM. September 2013. Consultado el 25 de Agosto de 2017 en <http://www.luishevia.cl/> .
- [17] Liliana González Palacios. Métodos para generar casos de prueba funcional en el desarrollo de software. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 8, núm. 15, julio-diciembre, 2009, pp. 29-36 Universidad de Medellín, Colombia. Consultado el 30 de Mayo 2018 en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75017199005>.
- [18] Roger S Pressman. Software engineering: a practitioner's approach. *Palgrave Macmillan*, 2005.
- [19] En RAE. Experimentación. Consultado el 22 de Diciembre 2017 en <http://dle.rae.es/?id=HIhE6x2> .
- [20] Ian Sommerville. Entrega incremental. *Ingeniería del Software, Séptima edición*, 2005. Consultado el 22 de Diciembre 2017.

- [21] En Wikipedia. Desarrollo iterativo y creciente. Consultado el 22 de Diciembre 2017 en [https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_iterativo\\_y\\_creciente](https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_iterativo_y_creciente) .
- [22] En Wikipedia. Memoria de título. Consultado el 16 de Diciembre de 2017 en [https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria\\_de\\_título](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_título) .
- [23] En Wikipedia. Mysql. Consultado el 24 de Marzo 2018 en <https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL> .
- [24] En Wikipedia. Php. Consultado el 23 de Marzo 2018 en <https://es.wikipedia.org/wiki/PHP> .
- [25] MySQL workbench. Consultado el 24 de Marzo 2018 en <https://www.mysql.com/products/workbench/> .
- [26] Guillermo Alexis Albuja y María Valeria Vargas. Análisis, diseño e implementación del sistema de seguimiento, evaluación y control de las tutorías de tesis para las direcciones de carrera de la facultad de ingeniería, ciencias físicas y matemática. 2013. Consultado el 29 de Agosto de 2017 en <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2175> .
- [27] Éric Tanter y Sergio Aguilera. Coordinación y seguimiento de programas de postgrado. <https://www.pgscopio.cl/>. Consultado el 29 de Agosto de 2017 en <https://www.pgscopio.cl/> .

# ANEXOS

## A. Documento de especificación de requisitos

---



**UNIVERSIDAD DE TALCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN (DCC)**

# **Documento de Especificación de Requisitos de Usuario/Software para el proyecto de desarrollo del sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título.**

**Fecha: 20 de Dic. de 2017**

**Versión: 1.2**

**Equipo de Desarrollo:**

Nombre	Rol	Contacto
Héctor Herrera González	Analista, diseñador, desarrollador y tester.	<u><a href="mailto:Hherrera10@alumnos.otalca.cl">Hherrera10@alumnos.otalca.cl</a></u>
Luis Silvestre Quiroga	Profesor Guía.	<u><a href="mailto:lsilvestre@otalca.cl">lsilvestre@otalca.cl</a></u>

**Contraparte:**

Nombre	Rol	Contacto

## Historia del Documento

Versión	Fecha	Razón del Cambio	Autor(es)
1.0	25 de sept. de 17	Sin cambios	Héctor Herrera González
1.1	30 de Oct. 2017	Cambio de requisitos	Héctor Herrera González
1.2	20 de Dic. 2017	Cambio de requisitos	Héctor Herrera González

## Índice

<b>Historia del Documento</b>	<b>2</b>
<b>Introducción</b>	<b>6</b>
<b>Propósito del Sistema</b>	<b>7</b>
<b>Alcance del Proyecto</b>	<b>7</b>
<b>Contexto</b>	<b>7</b>
<b>Descripción General</b>	<b>8</b>
<b>Características de los Usuarios</b>	<b>9</b>
<b>Suposiciones y Dependencias</b>	<b>9</b>
<b>Restricciones Generales</b>	<b>9</b>
<b>Descripción del Modelo</b>	<b>9</b>
<b>Diagramas</b>	<b>9</b>
<b>Requisitos del Sistema</b>	<b>10</b>
<b>Requisitos de Usuario</b>	<b>11</b>
<b>Requisitos Funcionales</b>	<b>11</b>
<b>Requisitos de Calidad</b>	<b>11</b>
<b>Requisitos de Restricción</b>	<b>11</b>
<b>Requisitos de Usuario Detallado</b>	<b>11</b>
<b>Requisitos de Funcionales</b>	<b>11</b>
<b>Requisitos de Calidad</b>	<b>17</b>
<b>Requisitos de Restricción</b>	<b>17</b>
<b>Requisitos de Software</b>	<b>18</b>
<b>Requisitos de Software Detallado</b>	<b>18</b>
<b>Requisitos Funcionales</b>	<b>18</b>
<b>Requisitos de Usabilidad</b>	<b>18</b>
<b>Requisitos de Interfaz</b>	<b>18</b>
<b>Requisitos de Operatividad</b>	<b>18</b>
<b>Recursos</b>	<b>18</b>
<b>Requisitos Funcionales</b>	<b>19</b>
<b>Requisitos de Usabilidad</b>	<b>24</b>
<b>Requisitos de Interfaz</b>	<b>25</b>
<b>Matriz de Trazado: Requisitos de Usuario vs. Requisitos de Software</b>	<b>27</b>

# 1 Introducción

## 1.1 Propósito del Sistema

La facultad de Ingeniería de la universidad de Talca se encuentra ubicada en Curicó en el km 0 camino a Los Niches. Esta se compone de 7 carreras universitarias, dentro de las cuales se encuentra la carrera de Ingeniería Civil Computación. Esta tiene una duración de 11 semestres y su actual malla curricular es el plan 16. Dicho plan en sus dos últimos semestres cuenta con dos cursos que son necesarios para optar al título de Ingeniero Civil en Computación. Los cursos son Formulación de Proyecto de Titulación y Proyecto de Titulación. Formulación de proyecto de titulación consiste en la definición y planificación del proyecto con el objetivo de demostrar la factibilidad del proyecto de acuerdo al documento de propuesta de proyecto y avances de la implementación del mismo. Proyecto de titulación consiste en la finalización y documentación del proyecto con el objetivo de ser defendido a la finalización de dicho curso. De estos cursos se puede obtener información sobre el progreso del estudiante en el desarrollo de su proyecto. Además se puede obtener información sobre cuánto se demora un estudiante en desarrollar su proyecto. Es por esto que una buena idea es tener un sistema computacional para saber cómo los estudiantes van en el desarrollo de su proyecto de título, y así obtener información relevante sobre estos.

## 1.2 Alcance del Proyecto

- El sistema de seguimiento será compatible solo con la malla de Ingeniería Civil Computación de la Universidad de Talca y no será aplicable a cursos de postgrado.
- El sistema **gestionará** y manipulara archivos formato PDF.
- El sistema no manipulara las calificaciones de los módulos de Formulación Proyecto de Titulación y Proyecto de Titulación.

## 1.3 Contexto

**Este proyecto se realizará en un contexto netamente académico, el cual involucra a dos cursos de la malla de la carrera de Ingeniería Civil Computación de la Universidad de Talca, los cuales son, Formulación Proyecto de Titulación y Proyecto de Titulación.**

**En primer lugar el alumno debe cursar el módulo de Formulación Proyecto de Titulación, en el cual deben entregar la propuesta que es la idea o proyecto a desarrollar y también se entrega la planificación, en donde estarán los tiempos estimados por cada tarea para completar el proyecto, sabiendo que este debe ser desarrollado en un año académico, el cual contempla 2 semestres (5 meses cada uno). En este módulo, los alumnos deben elegir a su profesor guía el cual es el encargado de dirigir al alumno a lo largo del proyecto, este debe ser de la escuela de Ingeniería Civil Computación, y es aquí donde surge un problema, ya que algunos profesores son más solicitados que otros y por ende su carga académica sería mayor.**

**Al aprobar el módulo de Formulación Proyecto de Titulación, el alumno comienza la última etapa de su proyecto, el cual es desarrollado en el módulo de Proyecto de Titulación, y es aquí donde la planificación de algunos alumnos varía respecto a los tiempos entregados en el módulo anterior. Es por esto que un gran problema es la carencia de información efectiva sobre el proceso de desarrollo del proyecto, y como mencione anteriormente, a**



veces no es certera la cantidad de alumnos por profesores guía. Esto hace que la poca información que existe no sea manejada de buena manera.

## 2 Descripción General

### 2.1 Características de los Usuarios

Características de los usuarios.

Tipo de usuario	Descripción
Administrador	Encargado de crear perfil al alumno que esté cursando los módulos de proyecto de título. Además crea perfiles para los profesores del módulo y profesores guías. También es el encargado de modificar a los profesores que impartirán el módulo cada semestre.
Profesor Guía	Encargado de monitorear el estado de sus alumnos, ver los progresos de cada uno y su cumplimiento de tareas.
Profesor Módulo	Encargado de monitorear a los alumnos que estén cursando el módulo.
Alumno (pregrado)	Encargado de crear su planificación junto a sus tareas o hitos para el desarrollo de su proyecto de título.
Invitado	El invitado puede ser una persona externa que necesite ver el progreso del proyecto, o es un profesor co-guía que es de otra carrera.
Funcionario	Este puede ser la asistente de carrera o jefe de carrera, que necesiten obtener información de los estudiantes o proyectos de título.

### 2.2 Suposiciones y Dependencias

- El sistema es dependiente de una buena señal de internet para la subida de archivos PDF.

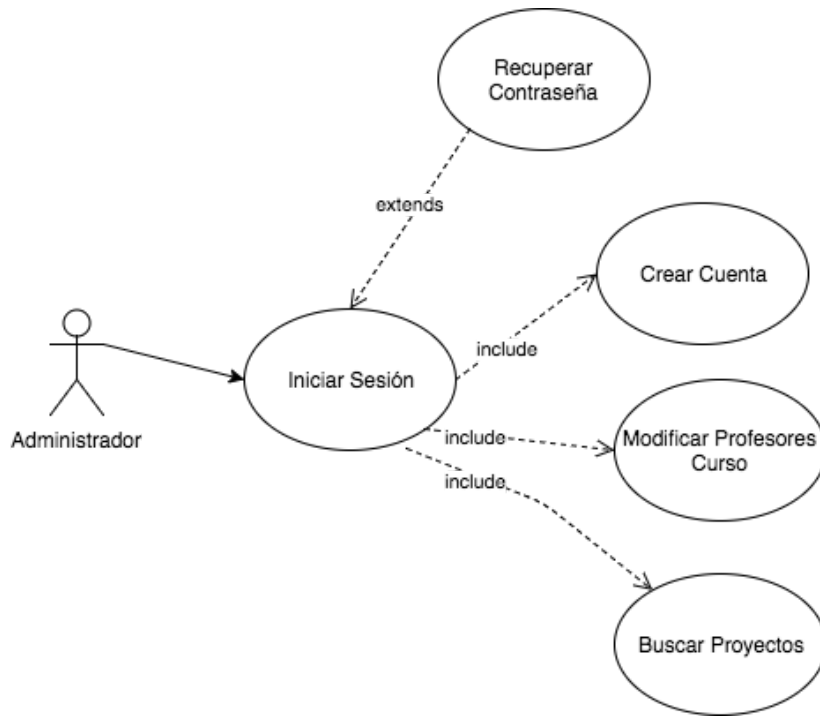
### 2.3 Restricciones Generales

- Sistema de base de datos MySql.
- Desarrollo web utilizando .Net Framework.

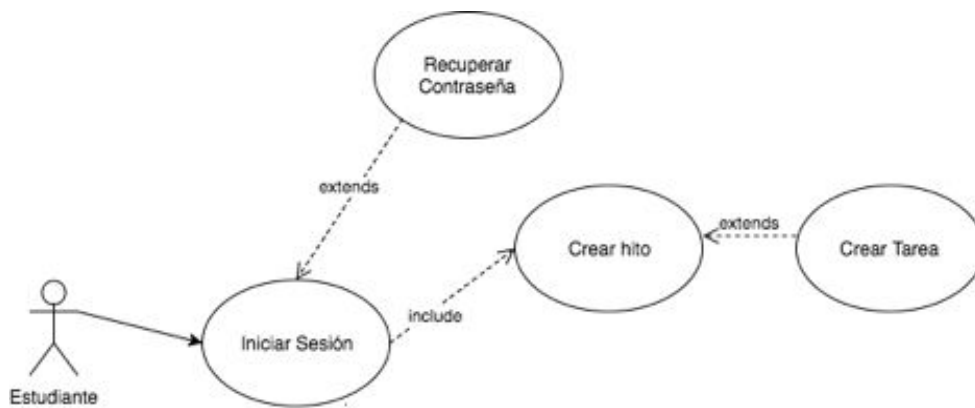
### 2.4 Descripción del Modelo

#### 2.4.1 Diagramas

### Caso de uso 1.



### Caso de uso 2.



## 3 Requisitos del Sistema

### 3.1 Requisitos de Usuario

	Requisitos Funcionales	Requisitos de Calidad	Requisitos de Restricción
RU0001 - Crear Cuenta	x		
RU0002 - Roles de usuario	x		
RU0030 - Manipulación de datos		x	
RU0031 - Apariencia		x	
RU0032 - Validación usuarios			x
RU0033 - Plataforma			x

### 3.2 Requisitos de Usuario Detallado

#### 3.2.1 Requisitos de Funcionales

##### RU0001 – Crear Cuenta

Descripción : El sistema debe permitir la creación de cuentas.  
Fuente : Cliente  
Prioridad : Crítica  
Estabilidad : Intransable  
Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00  
Estado : Cumple  
Incremento : 1  
Tipo : Funcional  
T. Usuario Asociado : Profesor Curso y Administrador

##### RU0002 – Roles de usuario

Descripción : Los usuarios deben ingresar a El sistema según su tipo de rol principal.  
Fuente : Cliente  
Prioridad : Crítica  
Estabilidad : intransable  
Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00  
Estado : Cumple  
Incremento : 1

**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Profesor guía, Profesor Curso, Funcionario, Estudiante, Invitado, Administrador.

**RU0003 – Administración de roles**

**Descripción** : El sistema debe permitir a los usuarios administrar sus roles.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Profesor guía, Profesor Curso, Funcionario

**RU0004 – Manipulación de Profesores**

**Descripción** : El sistema debe permitir al administrador agregar, eliminar y modificar profesores de la escuela (Profesor de módulo y/o guía).  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Profesor guía, Profesor Curso, Funcionario.

**RU0005 – Manipulación de Estudiantes**

**Descripción** : El sistema debe permitir al administrador agregar y modificar estudiantes.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Administrador

**RU0006 – Estadísticas de Estudiantes.**

**Descripción** : El sistema debe permitir al Funcionario ver estadísticas de los estudiantes en procesos de desarrollo del proyecto de título.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Funcionario

**RU0007 – Hitos**

**Descripción** : El sistema debe permitir a los estudiantes la crear, editar y eliminar hitos.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante

**RU0008 – Tareas**

**Descripción** : El sistema debe permitir a los estudiantes la crear, editar y eliminar tareas para cada hito.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante

**RU0009 – Manipulación de entregables**

**Descripción** : El sistema debe permitir a los estudiantes agregar, modificar y eliminar entregables por cada tarea, según la fecha planificada.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante

**RU00011 – Notificación**

**Descripción** : El sistema debe notificar al Estudiante el retraso de la entrega de un entregable de alguna tarea.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante

**RU00012 – Visualización de progreso**

**Descripción** : El sistema debe permitir la visualización del progreso de desarrollo del proyecto de título de los estudiantes.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante

**RU00013 – Reuniones**

**Descripción** : El sistema debe permitir al profesor guía calendarizar reuniones presenciales.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Profesor guía.

**RU00014 – Revisión entregable**

**Descripción** : El sistema debe permitir al profesor guía revisar entregables y subir una retroalimentación.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Profesor guía.

**RU00015 – Visualización de estudiantes**

**Descripción** : El sistema debe permitir la visualización de los estudiantes de los cuales es profesor guía.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Profesor guía.

**RU00016 – Visualización de progreso por curso**

**Descripción** : El sistema debe permitir la visualización del progreso de desarrollo del proyecto de título de los alumnos, dependiendo los cursos, Formulación de proyecto de título y Proyecto de título, además del Egreso.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Administrador, Profesor curso, Profesor guía.

**RU00017 – Listado de tareas**

**Descripción** : El sistema debe permitir la visualización del conjunto de tareas, más los entregables y los estados de estos (Cumplido, No Cumplido, Retrasado, En Revisión) por cada Estudiante.

**Fuente** : Cliente

**Prioridad** : Crítica

**Estabilidad** : intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : Cumple

**Incremento** : 1

**Tipo** : Funcional

**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor guía, Invitado.

**RU00018 – Notificación entregable**

**Descripción** : El sistema debe permitir la recepción de las notificaciones cuando el Estudiante cumpla con una tarea y subida de entregable.

**Fuente** : Cliente

**Prioridad** : Crítica

**Estabilidad** : intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : Cumple

**Incremento** : 1

**Tipo** : Funcional

**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor guía.

**RU00019 – Estado del Estudiante**

**Descripción** : El sistema debe permitir la visualización del estado en el que se encuentra un Estudiante (Formulación, Proyecto, Egresado, Congelado).

**Fuente** : Cliente

**Prioridad** : Crítica

**Estabilidad** : intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : Cumple

**Incremento** : 1

**Tipo** : Funcional

**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor guía, Profesor curso, Invitado, Administrador, Funcionario.

**RU00020 – Comentarios**

**Descripción** : El sistema debe permitir la entrega de comentarios en los entregables cumplidos del Estudiante.

**Fuente** : Cliente

**Prioridad** : Crítica

**Estabilidad** : intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : Cumple

**Incremento** : 1

**Tipo** : Funcional

**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor guía, Invitado

**RU00021 – Datos del proyecto**

**Descripción** : El sistema debe permitir la visualización de los Estudiante con su Profesor o Profesores guías,título del proyecto, tipo y estado del Estudiante.

**Fuente** : Cliente

**Prioridad** : Crítica

**Estabilidad** : intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : Cumple

**Incremento** : 1

**Tipo** : Funcional

**T. Usuario Asociado** : Administrador, Funcionario, Profesor Curso

**RU00022 – Búsqueda de estudiantes**

**Descripción** : El sistema debe permitir al funcionario o administrador buscar estudiantes por los temas de su proyecto de título o por el área en el que se desarrolló o por el tipo de proyecto.

**Fuente** : Cliente

**Prioridad** : Crítica

**Estabilidad** : intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : Cumple

**Incremento** : 1

**Tipo** : Funcional

**T. Usuario Asociado** : Funcionario, Administrador

**RU00023 – Historial**

**Descripción** : El sistema debe mantener un historial de los estudiantes egresados.

**Fuente** : Cliente

**Prioridad** : Crítica

**Estabilidad** : intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : Cumple

**Incremento** : 1

**Tipo** : Funcional

**T. Usuario Asociado** : Funcionario

**RU00024 – Cambio de rol**

**Descripción** : El sistema debe permitir a las personas (usuarios) que cumplan más de un rol en el sistema, como puede ser que un profesor guía puede ser profesor del curso, cambiar su rol sin salir de este.

**Fuente** : Cliente

**Prioridad** : Crítica

**Estabilidad** : intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : Cumple

**Incremento** : 1

**Tipo** : Funcional

**T. Usuario Asociado** : Profesor curso, Profesor guía, Funcionario, Administrador.

**RU00031 – Proyecto**

**Descripción** : El sistema debe permitir al profesor guía poder agregar,editar y eliminar proyecto.

**Fuente** : Cliente



**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Profesor curso, Profesor guía, Funcionario, Administrador.

### **3.2.2 Requisitos de Calidad**

#### **RU0025 - Seguridad**

**Descripción** : El sistema debe ser segura al momento de ingresar a ella. Esto implica que cada perfil verá lo que su rol determina.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Deseable  
**Estabilidad** : Transable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Calidad  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor guía, Profesor curso, Funcionario, Invitado, Administrador.

#### **RU0026 – Manipulación de datos**

**Descripción** : El sistema debe ser seguro en la manipulación de la información de los usuarios.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Deseable  
**Estabilidad** : Intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Calidad  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor guía, Profesor curso, Funcionario, Invitado, Administrador.

#### **RU0027 – Apariencia**

**Descripción** : El sistema debe tener el mismo aspecto/apariencia en los distintos navegadores web.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Deseable  
**Estabilidad** : Intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Calidad  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor guía, Profesor curso, Funcionario, Invitado, Administrador.

### 3.2.3 Requisitos de Restricción

#### RU0028 - Diseño de la base de datos

**Descripción** : Diseño de una base de datos en un gestor gratuito que soporte El sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título.

**Fuente** : Cliente

**Prioridad** : Crítica

**Estabilidad** : Intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : Cumple

**Incremento** : 1

**Tipo** : Restricción

**T. Usuario Asociado** :

#### RU0029 - Validación de usuarios

**Descripción** : Validación del nombre de usuario y contraseña con la base de datos de al momento de autenticarse en el sistema.

**Fuente** : Cliente

**Prioridad** : Crítica

**Estabilidad** : Intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : Cumple

**Incremento** : 1

**Tipo** : Restricción

**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Funcionario, Profesor Guía, Profesor Curso, Invitado, Administrador

#### RU0030 - Plataforma

**Descripción** : El sistema debe ser accedido desde los siguientes navegadores web: Chrome, Firefox, Edge y Safari.

**Fuente** : Cliente

**Prioridad** : Crítica

**Estabilidad** : Intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : Cumple

**Incremento** : 1

**Tipo** : Restricción

**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor guía, Profesor curso, Funcionario, Invitado, Administrador

### 3.3 Requisitos de Software

### 3.4 Requisitos de Software Detallado

	Requisitos Funcionales	Requisitos de Usabilidad	Requisitos de Interfaz	Requisitos de Operatividad	Recursos
RS0001 - Diseño de la base de datos	X				
RS0002 - Validación de los usuarios con la base de datos Descripción	X				
RS0003 - Roles de usuario	X				
RS0025 - Definición de la navegación		X			
RS0027- Usuarios nuevos		X			
RS0030 - Navegación			X		
RS0034 - Responsive			X		

### 3.5 Requisitos Funcionales

#### RS0001 - Diseño de la base de datos

Descripción : Se debe crear una base de datos que soporte la estructura del sistema. Esta base de datos debe estar creada en MySQL.

Fuente : Analista

Prioridad : Crítica

Estabilidad : Intransable

Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00

Estado : Cumple

Incremento : 1

Tipo : Funcional

T. Usuario Asociado :

#### RS0002 – Roles de usuario

Descripción : Debe validarse en la base de datos el último rol utilizado por el usuario.

Fuente : Analista

Prioridad : Crítica

Estabilidad : Transable

Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00

Estado : Cumple

Incremento : 1

**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Profesor guía, Profesor curso, Invitado , Funcionario, Administrador, Estudiante

#### **RS0003 – Usuarios**

**Descripción** : El sistema debe poder eliminar, modificar y agregar usuarios.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Administrador.

#### **RS0004 – Estadísticas**

**Descripción** : El sistema debe poder generar estadísticas según lo especificado por el usuario.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Funcionario

#### **RS0005 – Hitos**

**Descripción** : El sistema debe poder crear, modificar y eliminar hitos.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante

#### **RS0006 – Listado de hitos**

**Descripción** : El sistema debe poder listar los hitos existentes.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor Guía

#### **RS0007 – Tareas**

**Descripción** : El sistema debe poder crear, modificar y eliminar Tareas.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable

**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante

#### **RS0008 – Listado de tareas**

**Descripción** : El sistema debe poder listar las tareas existentes.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor Guía

#### **RS009 – Entregables**

**Descripción** : El sistema debe poder crear, modificar y eliminar entregables.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante

#### **RS0010 –Comentarios en entregables**

**Descripción** : El sistema debe poder crear, modificar y eliminar comentarios de los entregables.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor Guía

#### **RS0011 – Listado de comentarios en los entregables**

**Descripción** : El sistema debe poder listar en los entregables.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Estudiante, Profesor Guía

#### **RS0013 – Listado de estudiantes**

**Descripción** : El sistema debe poder listar todo los estudiantes del profesor guía, entregando la información de dicho estudiante, como su progreso y en el estado que se

encuentra.  
Fuente : Analista  
Prioridad : Crítica  
Estabilidad : intransable  
Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00  
Estado : Cumple  
Incremento : 1  
Tipo : Funcional  
T. Usuario Asociado : Administrador

#### RS0014 – Visualización estudiantes

Descripción : El sistema debe poder listar a todo los estudiantes, con sus respectivos datos, donde se encontrara sus datos personales y el avance de su proyecto.  
Fuente : Analista  
Prioridad : Crítica  
Estabilidad : intransable  
Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00  
Estado : Cumple  
Incremento : 1  
Tipo : Funcional  
T. Usuario Asociado : Profesor Guía, Invitado

#### RS0015 – Estudiantes

Descripción : El sistema debe poder buscar a los estudiantes según algún tipo de filtro ya sea por el estado, por su tipo de proyecto, etc.  
Fuente : Analista  
Prioridad : Crítica  
Estabilidad : intransable  
Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00  
Estado : Cumple  
Incremento : 1  
Tipo : Funcional  
T. Usuario Asociado : Funcionario

#### RS0016 – Proyectos

Descripción : El sistema debe poder buscar a los proyectos según algún tipo de filtro ya sea por tipo de proyecto, el área , etc.  
Fuente : Analista  
Prioridad : Crítica  
Estabilidad : intransable  
Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00  
Estado : Cumple  
Incremento : 1  
Tipo : Funcional  
T. Usuario Asociado : Administrador

#### RS0017 – Historial

Descripción : El sistema debe poder generar y/o mantener un historial de los Estudiantes que han desarrollado los cursos de Proyecto de título.  
Fuente : Analista  
Prioridad : Crítica  
Estabilidad : intransable  
Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00

**Estado** : **Cumple**  
**Incremento** : **1**  
**Tipo** : **Funcional**  
**T. Usuario Asociado** : **Administrador**

#### **RS0018 – Cambio de rol**

**Descripción** : **El sistema debe poder administrar los roles de los usuarios que contengan mas de 1, y así mostrar dicha información según el rol elegido.**

**Fuente** : **Analista**  
**Prioridad** : **Crítica**  
**Estabilidad** : **intransable**  
**Fecha Actualización** : **2017-10-11 21:38:00**  
**Estado** : **Cumple**  
**Incremento** : **1**  
**Tipo** : **Funcional**  
**T. Usuario Asociado** :

#### **RS0027 – Proyecto**

**Descripción** : **El sistema debe permitir administrar los proyectos**

**Fuente** : **Cliente**  
**Prioridad** : **Crítica**  
**Estabilidad** : **intransable**  
**Fecha Actualización** : **2017-10-11 21:38:00**  
**Estado** : **Cumple**  
**Incremento** : **1**  
**Tipo** : **Funcional**  
**T. Usuario Asociado** : **Profesor Guía.**

#### **RS0028 – Notificaciones**

**Descripción** : **El sistema debe enviar notificaciones cuando el profesor guía o estudiante realizan acciones en los entregables.**

**Fuente** : **Cliente**  
**Prioridad** : **Crítica**  
**Estabilidad** : **intransable**  
**Fecha Actualización** : **2017-10-11 21:38:00**  
**Estado** : **Cumple**  
**Incremento** : **1**  
**Tipo** : **Funcional**  
**T. Usuario Asociado** :

#### **RS0029 – Correos Entregables.**

**Descripción** : **El sistema debe enviar emails cuando el estudiante o profesor realizan acciones en los entregables.**

**Fuente** : **Cliente**  
**Prioridad** : **Crítica**  
**Estabilidad** : **intransable**  
**Fecha Actualización** : **2017-10-11 21:38:00**  
**Estado** : **Cumple**  
**Incremento** : **1**  
**Tipo** : **Funcional**  
**T. Usuario Asociado** :

#### **RS0030 – Correos Reunión**

**Descripción** : El sistema debe enviar al estudiante un correo electrónico cuando el profesor guía registre, edite o cancele una reunión.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** :

#### **RS0031 – Reunión**

**Descripción** : El sistema debe poder registrar, editar o cancelar una reunión.  
**Fuente** : Cliente  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Profesor Guía

#### **RS0032 – Revisión Entregables**

**Descripción** : El sistema debe poder subir la revisión de entregables.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Profesor Guía

### **3.5.1 Requisitos de Usabilidad**

#### **RS0019 - Definición de la navegación**

**Descripción** : Se debe definir la navegación de los usuarios en El sistema, es decir según su rol qué información se desplegará y la profundidad del árbol de navegación, etc.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : Intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Usabilidad  
**T. Usuario Asociado** : Alumno, Administrador, Empresa, Profesor

#### **RS0020 – Diseño de plataforma acorde al tema**

**Descripción** :El sistema debe ser llamativo y acorde al tema de proyectos de título, además debe mostrar de forma dinámica sus acciones.



Fuente : Analista  
Prioridad : Deseable  
Estabilidad : Transable  
Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00  
Estado : Cumple  
Incremento : 1  
Tipo : Usabilidad  
T. Usuario Asociado :

#### RS0021 – Usuarios nuevos

Descripción :El sistema será usada mayormente por usuarios nuevos cada semestre, estos pueden ser los nuevos estudiantes del curso, como nuevos profesores.

Fuente : Analista  
Prioridad : Deseable  
Estabilidad : Transable  
Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00  
Estado : Cumple  
Incremento : 1  
Tipo : Usabilidad  
T. Usuario Asociado :

#### RS0023 – Mensajes de información

Descripción :El sistema debe mostrar mensajes de errores o información cuando se realicen las acciones para orientar a los usuarios.

Fuente : Analista  
Prioridad : Deseable  
Estabilidad : Transable  
Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00  
Estado : Cumple  
Incremento : 1  
Tipo : Usabilidad  
T. Usuario Asociado :

### 3.5.2 Requisitos de Interfaz

#### RS0024 - Compatibilidad

Descripción : El sistema debe ser soportado por los navegadores más usados por los usuarios, google chrome, Firefox, safari (en sus versiones más actuales).

Fuente : Analista  
Prioridad : Deseable  
Estabilidad : Transable  
Fecha Actualización : 2017-10-11 21:38:00  
Estado : Cumple  
Incremento : 1  
Tipo : Interfaz  
T. Usuario Asociado :

#### RS0025 - Intuitiva

Descripción : Las funcionalidades del sistema debe ser lo más intuitivo posible, de manera que sean muy claras las posibles acciones a llevar a cabo y la manera de hacerlas.

Fuente : Analista  
Prioridad : Deseable

**Estabilidad** : Transable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Interfaz  
**T. Usuario Asociado** :

**RS0026 – Progreso**

**Descripción** : El sistema debe poder mostrar el progreso de desarrollo del proyecto de una forma intuitiva.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Administrador

**RS0027 – Responsive**

**Descripción** : El sistema debe ser soportada por dispositivos móviles , que cuenten con navegadores como chrome, Firefox, etc.  
**Fuente** : Analista  
**Prioridad** : Crítica  
**Estabilidad** : intransable  
**Fecha Actualización** : 2017-10-11 21:38:00  
**Estado** : Cumple  
**Incremento** : 1  
**Tipo** : Funcional  
**T. Usuario Asociado** : Administrador

### 3.6 Matriz de Trazado: Requisitos de Usuario vs. Requisitos de Software

	RS0001	RS0002	RS0003	RS0004	RS0005	RS0006	RS0007	RS0008	RS0009	RS0010	RS0011	RS0013	RS0014	RS0015	RS0016	RS0017	RS0018	RS0019	RS0020	RS0021	RS0023	RS0024	RS0025	RS0026	RS0027	RS0028	RS0029	RS0030	RS0031	RS0032
RU0001			X														X													
RU0002		X																												
RU0003			X																											
RU0004			X																											
RU0005			X																											
RU0006														X																
RU0007				X	X																									
RU0008						X	X																							
RU0009								X																						
RU0010																														
RU0011																										x				
RU0012																							X							
RU0013													X																X	
RU0014																													X	
RU0015											x																			
RU0016																							X							
RU0017							X																							
RU0018																										X				
RU0019														X																
RU0020																											X			
RU0021															X															
RU0022													X																	
RU0023																X														
RU0024				X																										
RU0025																										X				
RU0026										x																				
RU0027								X																						
RU0028	x																													
RU0029		x																	X	X										
RU0030																		x				X						X		
RU0031																	X					x			X					

## B. Documento de diseño

---



**UNIVERSIDAD DE TALCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN (DCC)

# **Documento de Diseño**

## **Sistema de apoyo al seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título.**

**Fecha:** 21 de Octubre del 2017

**Versión:** 1.2

**Equipo de Desarrollo:**

Nombre	Rol	Contacto
Héctor Herrera González	Analista, diseñador, desarrollador y tester.	<a href="mailto:Hherrera10@alumnos.otalca.cl">Hherrera10@alumnos.otalca.cl</a>
Luis Silvestre Quiroga	Profesor Guía.	<a href="mailto:lsilvestre@otalca.cl">lsilvestre@otalca.cl</a>

**Contraparte:**

Nombre	Rol	Contacto

## Historia del Documento

Versión	Fecha	Razón del Cambio	Autor(es)
1.0	21/10/17		Héctor Herrera G
1.1	30/10/17	Cambio diagramas	Héctor Herrera G
1.2	30/11/17	Cambio diagramas	Héctor Herrera G

## Tabla de contenido

Historia del Documento	2
1. Introducción	4
1.1 Propósito del Sistema	4
1.2 Alcance del Proyecto	4
1.3 Definiciones, siglas y abreviaturas	4
1.4 Referencias	4
1.5 Descripción general	5
1.6 Servicios a brindar por el producto	6
2. Diseño Arquitectónico	7
2.1. Arquitectura Física	7
2.2. Arquitectura Lógica	8
2.3. Modelo de datos	10
3. Diseño Detallado	11
3.1. Diseño detallado de módulos	11
3.1.1. Sistema de identificación	11
3.1.2. Sistema de visualización de contenidos	13
3.1.3. Sistema de Creación de contenidos	14
3.1.4. Sistema de Administración	15
3.2. Diseño de navegación del sistema	16
3.3. Diseño de interfaz de usuario	17
3.3.1. Página inicial.	17
3.3.2. Página Principal.	18
3.3.3. Exploración de elementos	18
3.3.4. Creación de proyectos	19
3.4. Diccionario de Datos	20
3.4.1. Especificación de procesos	20
3.5. Matriz de trazado	24

# 1. Introducción

## 1.1 Propósito del Sistema

En la Universidad de Talca, en la Carrera de Ingeniería Civil Computación los alumnos de pregrado deben realizar su proyecto de título, el cual consta de dos cursos o módulos a desarrollar. Estos módulos son : Formulación Proyecto de titulación y Proyecto de titulación.

El problema que existe actualmente es la poca información sobre la cantidad de alumnos por cada profesor guía, y a su vez no existe una herramienta que mida el progreso de desarrollo del Proyecto de título de cada alumno.

Es por esto que la propuesta es realizar una plataforma de apoyo y seguimiento, la cual ayude a los alumnos y profesores a tener un mayor control en las etapas de desarrollo del proyecto de título y a su vez entregar información de forma más clara respecto a los alumnos y profesores guías.

La problemática que existe es que actualmente el desarrollo del proyecto de título se rige por la planificación que el alumno entrega en el módulo de Formulación Proyecto de Titulación. La cual en el transcurso del desarrollo va teniendo modificaciones por algún motivo, en algunas casos retrasando o adelantando el desarrollo, pero con la incógnita si el alumno cumplirá con el objetivo general. Esto nos muestra que no existe un seguimiento, un control del desarrollo del proyecto de título, donde nos entregue información acerca de las tareas que ha completado el alumno.

No existe una herramienta que entregue información sobre los alumnos que están desarrollando su proyecto, o si empezaron a desarrollarlo pero en uno o más semestres congelaron el desarrollo, o si están atrasados en su planificación.

No existe información acerca de los profesores guías, sobre los proyectos que a ellos les interesaría desarrollar, o la cantidad de alumnos que este está dirigiendo.

En resumidas cuentas existe mucha información valiosa para el desarrollo del proyecto de título. Es por eso que esta información debería estar canalizada en un solo lugar, para que así sea de más fácil acceso para los alumnos y profesores que se encuentren involucrados en el desarrollo del proyecto de título.

## 1.2 Alcance del Proyecto

La plataforma poseerá las siguientes características al final del período de desarrollo:

- La plataforma de seguimiento será compatible solo con la malla de Ingeniería Civil Computación de la Universidad de Talca y no será aplicable a cursos de postgrado.
- La plataforma gestiona y manipulara archivos formato PDF.
- La plataforma no manipulara las calificaciones de los módulos de Formulación Proyecto de Titulación y Proyecto de Titulación.
- La plataforma contará con una interfaz que se acomoda tanto en un computador como un Smartphone.

## 1.3 Definiciones, siglas y abreviaturas

- DCC: Departamento de Ciencias de la Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de Talca.



## 1.4 Características de los Usuarios

Características de los usuarios.

Tipo de usuario	Descripción
Administrador	Encargado de crear perfil al alumno que esté cursando los módulos de proyecto de título. Además crea perfiles para los profesores del módulo y profesores guías. También es el encargado de modificar a los profesores que impartirán el módulo cada semestre.
Profesor Guía	Encargado de monitorear el estado de sus alumnos, ver los progresos de cada uno y su cumplimiento de tareas.
Profesor Módulo	Encargado de monitorear a los alumnos que estén cursando el módulo.
Alumno (pregrado)	Encargado de crear su planificación junto a sus tareas o hitos para el desarrollo de su proyecto de título.
Invitado	El invitado puede ser una persona externa que necesite ver el progreso del proyecto, o es un profesor co-guía que es de otra carrera.
Funcionario	Este puede ser la asistente de carrera o jefe de carrera, que necesiten obtener información de los estudiantes o proyectos de título.

## 1.5 Suposiciones y Dependencias

- La plataforma es dependiente de una buena señal de internet para la subida de archivos PDF.

## 1.6 Restricciones Generales

- Sistema de base de datos MySql.
- Desarrollo web utilizando php con laravel framework.

## 1.7 Servicios a brindar por el producto

El software tiene seis tipos de usuarios; Administrador, Profesor Guía, Profesor Módulo, Estudiante, Funcionario e Invitado (Profesor co-guía, Empresa, otros). Dependiendo del tipo de usuario se desplegarán en la página distintos menús y se tendrán distintos permisos para acceder a los datos de los demás usuarios.

## 2. Diseño Arquitectónico

### 2.1. Arquitectura Física

Para este proyecto vamos a utilizar una arquitectura cliente-servidor ya que la cantidad de usuarios que participaran en el sistema no es tan extenso, es por ello que la cantidad de peticiones que se realicen en el sistema será en menor cantidad que otros sistemas, entre ellos educandus.

Se utilizará esta arquitectura ya que en la Escuela de ICC se maneja un servidor. La ilustración muestra que en el servidor se aloja la capa de datos, la capa de negocio y vista. Como vemos la plataforma será desarrollada en el framework de php laravel, el cual se encargará en de los controladores, y por otro lado html5 acompañado de css3 y js, para el desarrollo de las vistas, las cuales serán visualizada por los usuarios desde su Smartphone o Computador, siempre y cuando utilicen los navegadores más comunes.

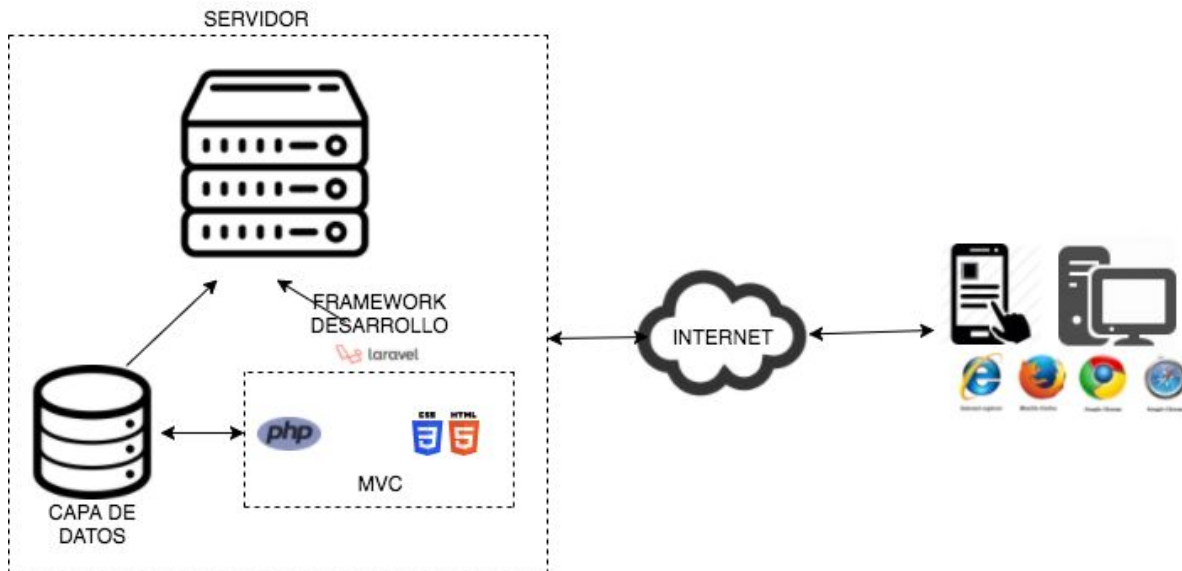


Ilustración 1, diagrama de arquitectura física.

### 2.2 Arquitectura Lógica

La arquitectura lógica será MVC, ya que es un software web, y además el desarrollo de este será con un framework que utiliza dicha arquitectura.

El modelo vista controlador, facilitara la abstracción de los módulos y por ende facilitara la separación de conceptos, y en un futuro la reutilización de código.

En vista el sistema web desplegará la información necesaria según el tipo de rol del usuario. En controlador se encontrarán los módulos principales del sistema, como proyecto, hitos, tareas, login, entregable, entre otros.

En modelo se va a encontrar la información necesaria que manipulara el sistema, esta información la extraerá de la conexión con la base de datos.

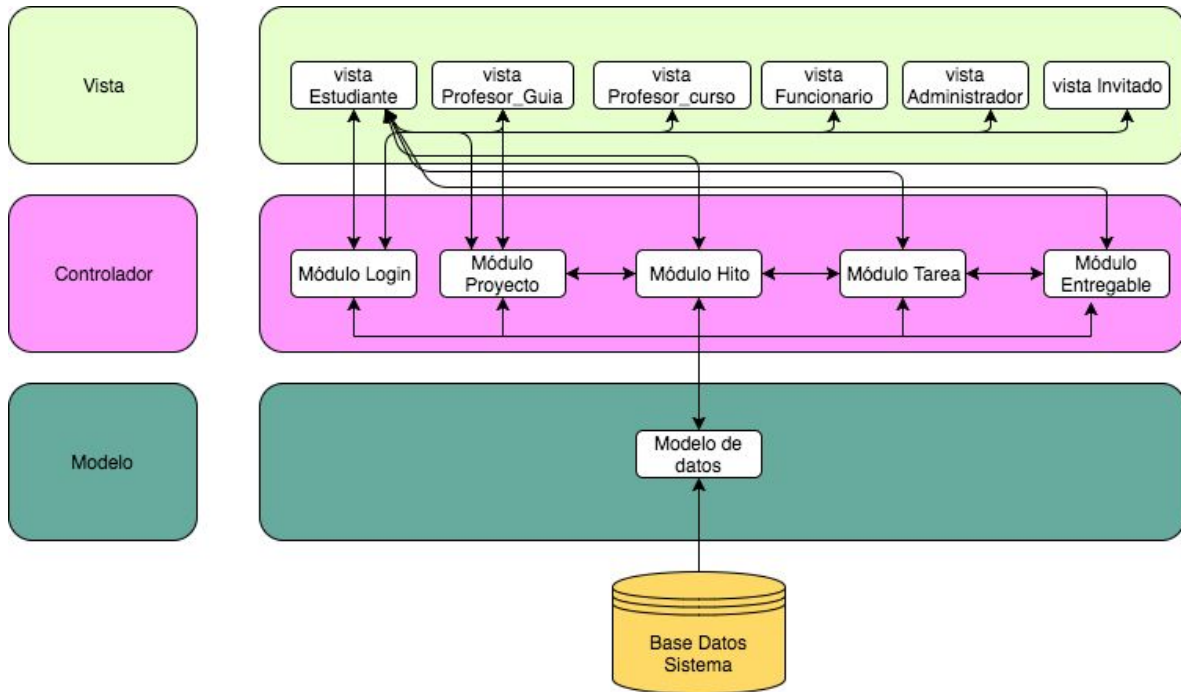


Ilustración 2, diagrama de arquitectura lógica.

## 4. Diseño detallado de módulos

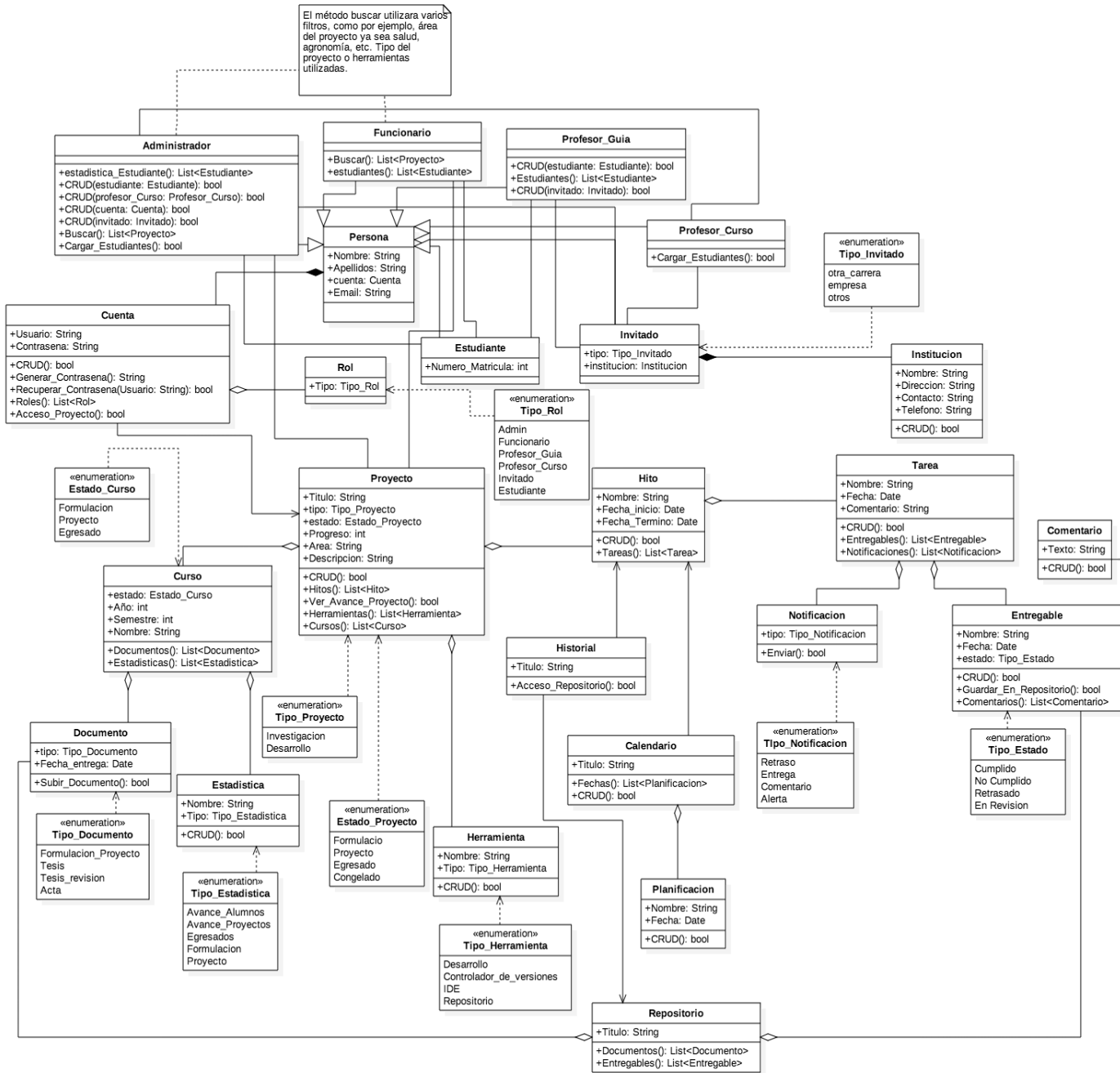


Ilustración 3, diseño detallado.

## Diagrama de secuencia para registrar un proyecto

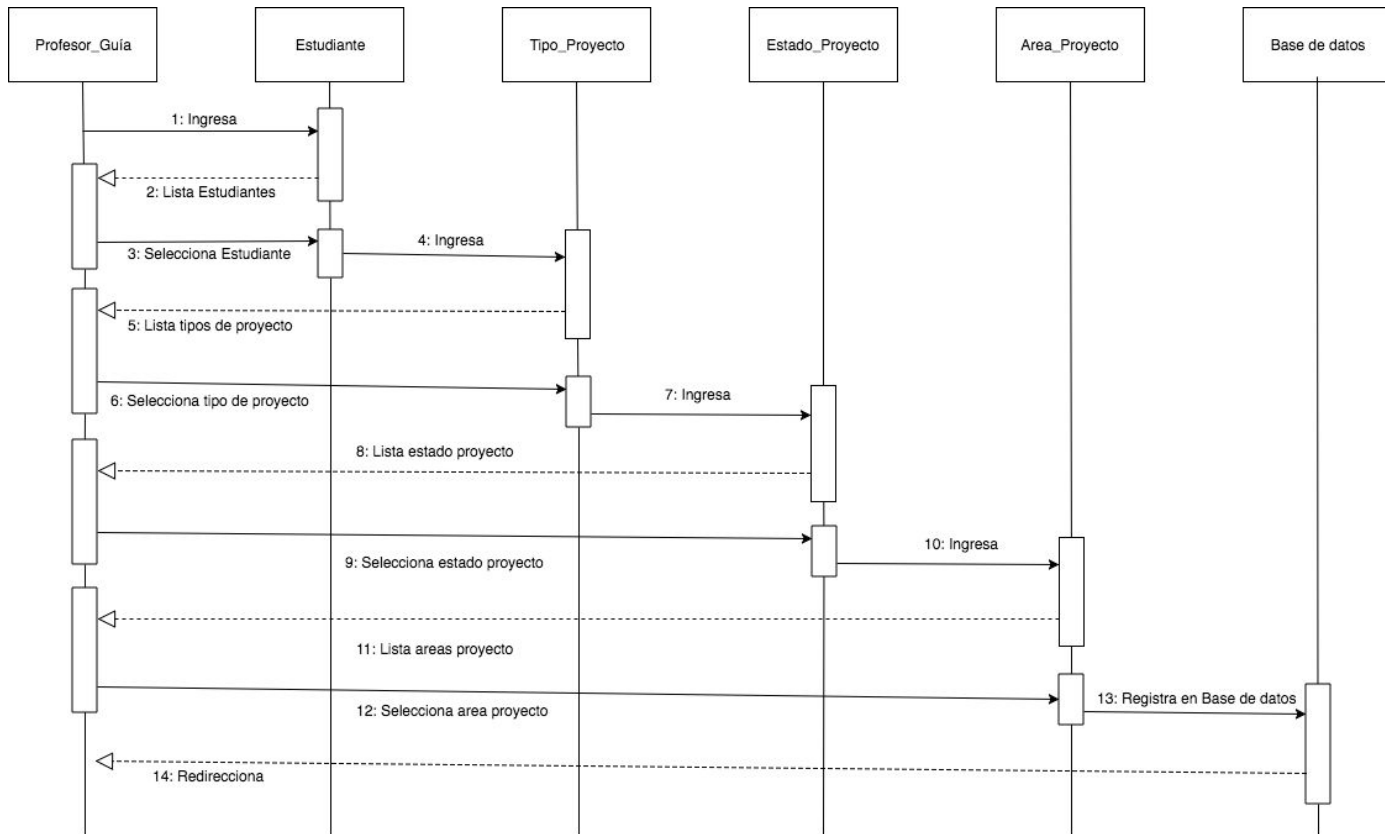


Ilustración 8, diagrama.

## C. Documento casos de prueba

---



**UNIVERSIDAD DE TALCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN (DCC)**

# **Documento de casos de prueba para el proyecto de desarrollo del sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título.**

**Fecha: 20 de Dic. de 2017,**

**Versión: 1.2**

# INDICE

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Propósito</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Alcance</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Definiciones, abreviaciones y acrónimos</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Casos de pruebas funcionalidades importantes</b>	<b>3</b>



# 1 Introducción

Un aspecto crucial en el control de calidad del desarrollo de software son las pruebas y, dentro de estas, las pruebas funcionales, en las cuales se hace una verificación dinámica del comportamiento de un sistema, basada en la observación de un conjunto seleccionado de ejecuciones controladas o casos de prueba. Las pruebas funcionales son aquellas que se aplican al producto final, y permiten detectar en qué puntos el producto no cumple sus especificaciones, es decir, comprobar su funcionalidad. Para realizarlas se debe hacer una planificación que consiste en definir los aspectos a examinar y la forma de verificar su correcto funcionamiento, punto en el cual adquieren sentido los casos de prueba.

## 2 Propósito

La facultad de Ingeniería de la universidad de Talca se encuentra ubicada en Curicó en el km 0 camino a Los Niches. Esta se compone de 7 carreras universitarias, dentro de las cuales se encuentra la carrera de Ingeniería Civil Computación. Esta tiene una duración de 11 semestres y su actual malla curricular es el plan 16. Dicho plan en sus dos últimos semestres cuenta con dos cursos que son necesarios para optar al título de Ingeniero Civil en Computación. Los cursos son Formulación de Proyecto de Titulación y Proyecto de Titulación. Formulación de proyecto de titulación consiste en la definición y planificación del proyecto con el objetivo de demostrar la factibilidad del proyecto de acuerdo al documento de propuesta de proyecto y avances de la implementación del mismo. Proyecto de titulación consiste en la finalización y documentación del proyecto con el objetivo de ser defendido a la finalización de dicho curso. De estos cursos se puede obtener información sobre el progreso del estudiante en el desarrollo de su proyecto. Además se puede obtener información sobre cuánto se demora un estudiante en desarrollar su proyecto. Es por esto que una buena idea es tener un sistema computacional para saber cómo los estudiantes van en el desarrollo de su proyecto de título, y así obtener información relevante sobre estos.

## 3 Alcance

- El sistema de seguimiento será compatible solo con la malla de Ingeniería Civil Computación de la Universidad de Talca y no será aplicable a cursos de postgrado.
- El sistema gestionará y manipulara archivos formato PDF.
- El sistema no manipulara las calificaciones de los módulos de Formulación Proyecto de Titulación y Proyecto de Titulación.

## 4 Definiciones, abreviaciones y acrónimos

Concepto	Descripción
CP	Caso de prueba

## 5 Casos de pruebas funcionalidades importantes

<b>CP-0001</b>	Registrar usuarios
<b>Requisito asociado</b>	RS0003- Usuarios
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder visualizar el formulario de registro de usuarios.
<b>Actividades empleadas</b>	<p>Flujo normal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario ingresa datos al sistema completando el formulario para el nuevo usuario con su o sus roles asignados.</li> <li>El usuario presiona el botón registrar.</li> </ul> <p>Flujo Alternativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema arroja mensaje de que el correo ha sido utilizado.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se registra el nuevo usuario.
<b>Resultado óptimo</b>	Se registra el nuevo usuario, se entrega el mensaje de que ha sido registrado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Administrador, Profesor Guía, Profesor Curso.
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0002</b>	Editar usuarios
<b>Requisito asociado</b>	RS0003- Usuarios
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder visualizar a todo los usuarios del sistema.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario presiona el botón acciones asociado el usuario.</li> <li>El usuario selecciona editar.</li> <li>El usuario ingresa datos al sistema modificando si es necesario el formulario para el usuario con su o sus roles asignados.</li> <li>El usuario presiona el botón editar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se edita el usuario.
<b>Resultado óptimo</b>	Se edita el usuario, se entrega el mensaje de que ha sido editado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Administrador.
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0003</b>	Eliminar usuarios
<b>Requisito asociado</b>	RS0003- Usuarios
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder visualizar a todo los usuarios del sistema.

<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario presiona el botón acciones que está asociado al usuario.</li> <li>● El usuario selecciona eliminar.</li> <li>● El usuario presiona el botón sí, eliminar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se elimina el usuario.
<b>Resultado óptimo</b>	Se elimina el usuario, se entrega el mensaje de que ha sido eliminado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Administrador, Profesor Guía, Profesor Curso.
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0004</b>	Agregar proyecto
<b>Requisito asociado</b>	RS0027 - Proyecto
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder registrar un proyecto.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario presiona en el menú la opción de proyectos.</li> <li>● El usuario presiona en el sub-menú la opción de agregar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el formulario de registro del proyecto.</li> <li>● El usuario completa los campos.</li> <li>● El usuario presiona el botón crear.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se crea el proyecto.
<b>Resultado óptimo</b>	Se crea el proyecto , se entrega el mensaje que ha sido creado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Profesor Guía
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0005</b>	Editar proyecto
<b>Requisito asociado</b>	RS0027 - Proyecto
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder editar un proyecto.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe poder visualizar todos los proyectos de los cuales es profesor guía.</li> <li>● El usuario presiona el botón acciones.</li> <li>● El usuario presiona el botón editar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el formulario de edición de proyecto.</li> <li>● El usuario modifica campos.</li> <li>● El usuario presiona el botón editar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se edita el proyecto.
<b>Resultado óptimo</b>	Se edita el proyecto , se entrega el mensaje que ha sido editado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Profesor Guía
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0006</b>	Eliminar proyecto
<b>Requisito asociado</b>	RS0027 - Proyecto
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder eliminar un proyecto.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe poder visualizar todos los proyectos de los cuales es profesor guía.</li> <li>● El usuario presiona el botón acciones.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario presiona el botón eliminar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar un mensaje de información si es que desea eliminar el proyecto.</li> <li>● El usuario presiona el botón sí, eliminar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se elimina el proyecto.
<b>Resultado óptimo</b>	Se elimina el proyecto , se entrega el mensaje que ha sido eliminado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Profesor Guía
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0007</b>	Crear Hito
<b>Requisito asociado</b>	RS0005 - Hitos
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder crear un hito.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el menú la opción hitos.</li> <li>● El usuario debe seleccionar en el sub-menú la opción agregar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el formulario para crear el hito.</li> <li>● El usuario debe completar los campos del formulario.</li> <li>● El usuario presiona el botón crear.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se crea el hito.
<b>Resultado óptimo</b>	Se crea el hito , se entrega el mensaje que ha sido creado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Estudiante
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0008</b>	Editar Hito
<b>Requisito asociado</b>	RS0005 - Hitos
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder editar un hito.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el menú la opción hitos.</li> <li>● El usuario debe seleccionar en el sub-menú la opción ver todos.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar todos los hitos de su proyecto.</li> <li>● El usuario debe presionar el boton acciones de algún hito.</li> <li>● El usuario debe presionar el botón editar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el formulario de edición del hito.</li> <li>● El usuario edita campos del formulario.</li> <li>● El usuario presiona el botón editar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se edita el hito..
<b>Resultado óptimo</b>	Se edita el hito , se entrega el mensaje que ha sido editado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Estudiante
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0009</b>	Eliminar Hito
<b>Requisito asociado</b>	RS0005 - Hitos
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder eliminar un hito.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el menú la opción hitos.</li> <li>● El usuario debe seleccionar en el sub-menú la opción ver todos.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar todos los hitos de su proyecto.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe presionar el botón acciones de algún hito.</li> <li>● El usuario debe presionar el botón eliminar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar un mensaje con información.</li> <li>● El usuario presiona el botón si,eliminar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se elimina el hito.
<b>Resultado óptimo</b>	Se elimina el hito , se entrega el mensaje que ha sido eliminado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Estudiante
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0010</b>	Crear Tarea
<b>Requisito asociado</b>	RS0007 - Tareas
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder crear una tarea.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe poder visualizar el listado de hitos.</li> <li>● El usuario presiona el botón acciones de un hito.</li> <li>● El usuario presiona la opción agregar tarea.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el formulario para crear tarea para ese hito.</li> <li>● El usuario completa el formulario.</li> <li>● El usuario presiona el botón crear.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se crear la tarea.
<b>Resultado óptimo</b>	Se crea la tarea , se entrega el mensaje que ha sido creado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Estudiante
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-00011</b>	Editar Tarea
<b>Requisito asociado</b>	RS0007 - Tareas
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder editar una tarea.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el menú la opción tareas.</li> <li>● El usuario debe seleccionar en el sub-menú ver todas.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el listado de tareas.</li> <li>● El usuario presiona el botón acciones de una tarea.</li> <li>● El usuario presiona la opción editar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el formulario para editar la tarea.</li> <li>● El usuario completa el formulario.</li> <li>● El usuario presiona el botón editar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se edita la tarea.
<b>Resultado óptimo</b>	Se edita la tarea , se entrega el mensaje que ha sido editado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Estudiante
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0011</b>	Eliminar Tarea
<b>Requisito asociado</b>	RS0007 - Tareas
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder eliminar una tarea.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el menú la opción tareas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el sub-menú ver todas.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el listado de tareas.</li> <li>● El usuario presiona el botón acciones de una tarea.</li> <li>● El usuario presiona la opción eliminar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar un mensaje para eliminar la tarea.</li> <li>● El usuario presiona el botón sí,eliminar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se elimina la tarea.
<b>Resultado óptimo</b>	Se elimina la tarea , se entrega el mensaje que ha sido eliminado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Estudiante
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0012</b>	Agregar Entregable
<b>Requisito asociado</b>	RS0009 - Entregables
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder crear un entregable.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el menú la opción Entregables.</li> <li>● El usuario debe seleccionar en el sub-menú crear.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el Formulario de creación de entregable.</li> <li>● El usuario completa los campos del formulario.</li> <li>● El usuario presiona el botón subir.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se crea y sube el entregable.
<b>Resultado óptimo</b>	Se crea y sube el entregable, se entrega el mensaje que ha sido creado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Estudiante
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0013</b>	Eliminar Entregable
<b>Requisito asociado</b>	RS0009 - Entregables
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder eliminar un entregable.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el menú la opción Entregables.</li> <li>● El usuario debe seleccionar en el sub-menú ver todas.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el listado de entregables.</li> <li>● El usuario presiona el botón acciones de un entregable.</li> <li>● El usuario presiona la opción eliminar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar un mensaje para eliminar el entregable.</li> <li>● El usuario presiona el botón si,eliminar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se elimina el entregable.
<b>Resultado óptimo</b>	Se elimina el entregable, se entrega el mensaje que ha sido eliminado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Estudiante
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0014</b>	Editar Entregable
<b>Requisito asociado</b>	RS0009 - Entregables

<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder editar un entregable.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el menú la opción entregables.</li> <li>● El usuario debe seleccionar en el sub-menú ver todas.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el listado de entregables.</li> <li>● El usuario presiona el botón acciones de un entregable.</li> <li>● El usuario presiona la opción editar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el formulario de edición de entregable.</li> <li>● El usuario presiona el botón editar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se edita el entregable.
<b>Resultado óptimo</b>	Se edita el entregable , se entrega el mensaje que ha sido editado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Estudiante
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0015</b>	Agendar Reunión
<b>Requisito asociado</b>	RS0031 – Reunión
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder agendar una reunión
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el menú la opción Calendario.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar la vista donde se encuentra un calendario con las reuniones agendadas.</li> <li>● El usuario debe presionar el botón agregar reunión.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el formulario de agregar reunión.</li> <li>● El usuario completa el formulario.</li> <li>● El usuario presiona el botón sí,agregar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se agrega la reunión.
<b>Resultado óptimo</b>	Se agrega la reunión, se entrega el mensaje que ha sido agregada exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Profesor Guía
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-00016</b>	Editar Reunión
<b>Requisito asociado</b>	RS0031 – Reunión
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder editar una reunión
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el menú la opción Calendario.</li> <li>● El usuario debe presionar el día de la reunión a editar.</li> <li>● El usuario debe presionar el botón con el icono de editar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el formulario de editar reunión.</li> <li>● El usuario hace cambios en el formulario.</li> <li>● El usuario presiona el botón sí,editar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se edita la reunión.
<b>Resultado óptimo</b>	Se edita la reunión, se entrega el mensaje que ha sido editada exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Profesor Guía
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0017</b>	Eliminar Reunión
----------------	------------------

<b>Requisito asociado</b>	RS0031 – Reunión
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder eliminar una reunión
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe seleccionar en el menú la opción Calendario.</li> <li>● El usuario debe presionar el día de la reunión a eliminar.</li> <li>● El usuario debe presionar el botón con el icono de eliminar.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar un mensaje de eliminar reunión.</li> <li>● El usuario presiona el botón sí,eliminar.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se elimina la reunión.
<b>Resultado óptimo</b>	Se eliminar la reunión, se entrega el mensaje que ha sido eliminada exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Profesor Guía
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

<b>CP-0018</b>	Agregar Revisión Entregable
<b>Requisito asociado</b>	RS0032 - Revisión Entregables
<b>Descripción</b>	EL usuario debe poder subir la revisión de un entregable.
<b>Actividades empleadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El usuario debe presionar el link “aquí” que se le entrega en la notificación.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el entregable.</li> <li>● El usuario debe poder descargar el entregable.</li> <li>● El usuario usuario presiona el boton subir revisión.</li> <li>● El usuario debe poder visualizar el formulario para subir revisión.</li> <li>● El usuario presiona el botón subir.</li> </ul>
<b>Resultado aceptable</b>	Se crea y sube la revisión del entregable.
<b>Resultado óptimo</b>	Se crea y sube la revisión del entregable, se entrega el mensaje que ha sido creado exitosamente.
<b>Estado</b>	Cumple
<b>Tipo de usuario Asociado</b>	Profesor guía
<b>Fecha actualización</b>	17-12-2017

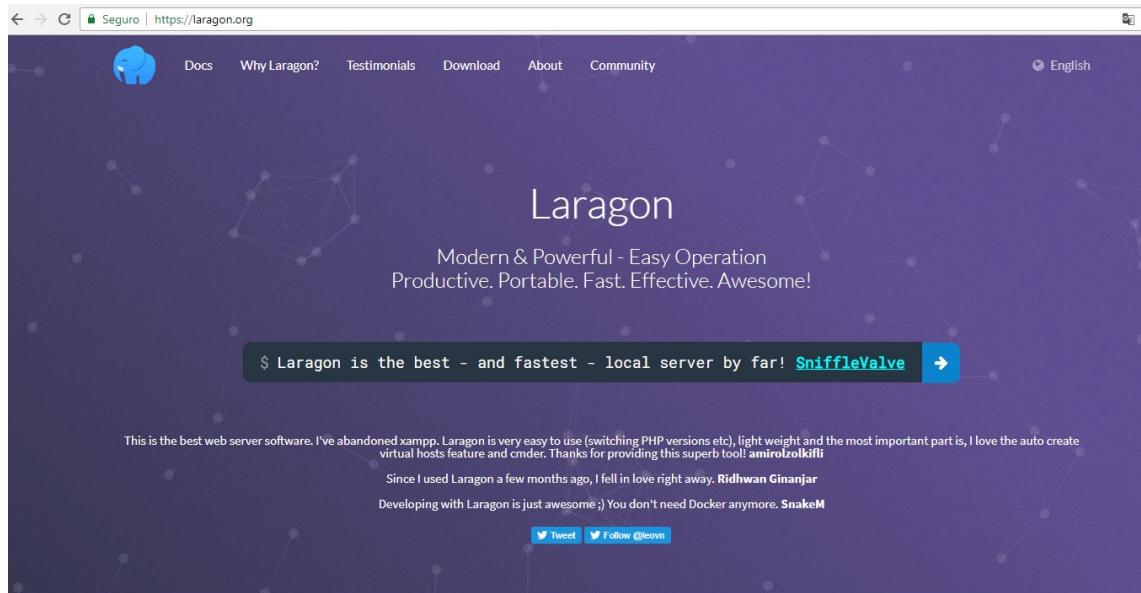


## D. Documento de configuración de Laragon

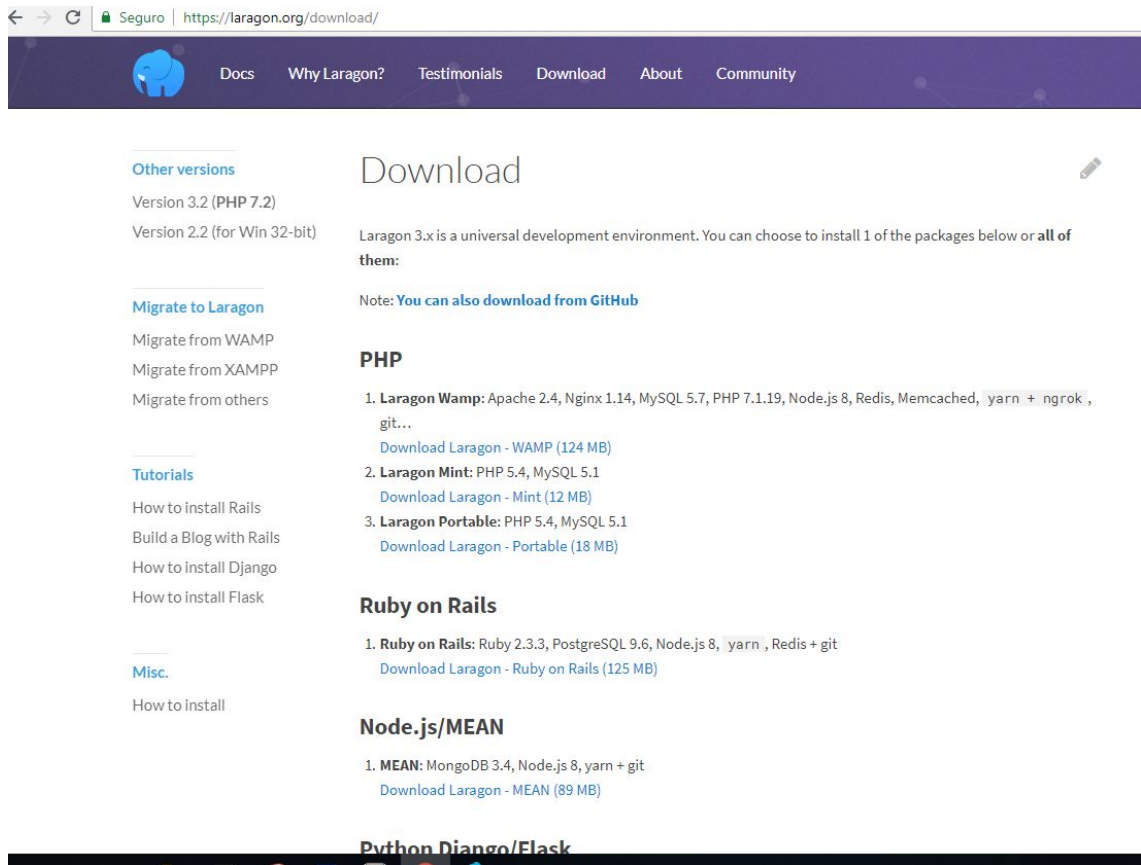
---

## Configuración de laragon

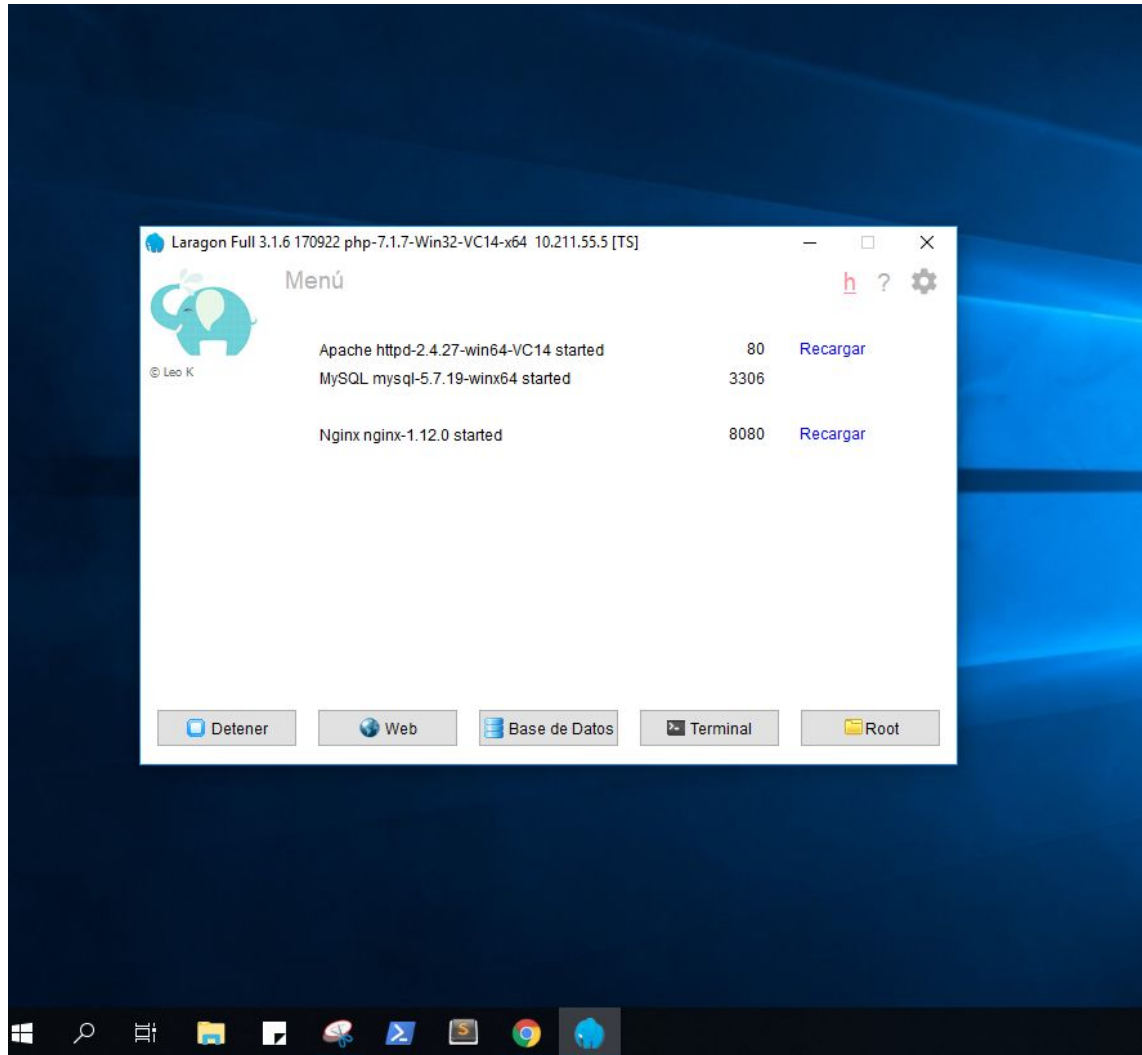
### 1. Ingresar a <https://laragon.org/>



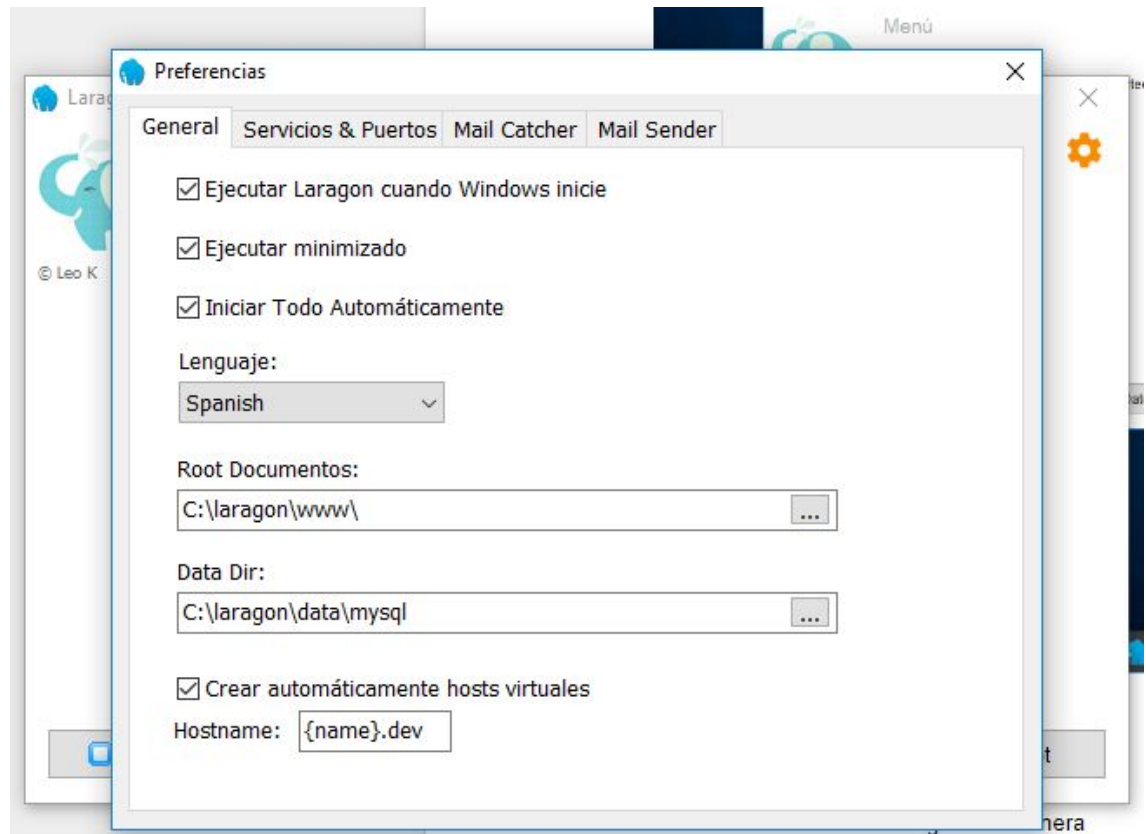
### 2. Descargar la versión que se utilizará



### 3. Abrimos Laragon

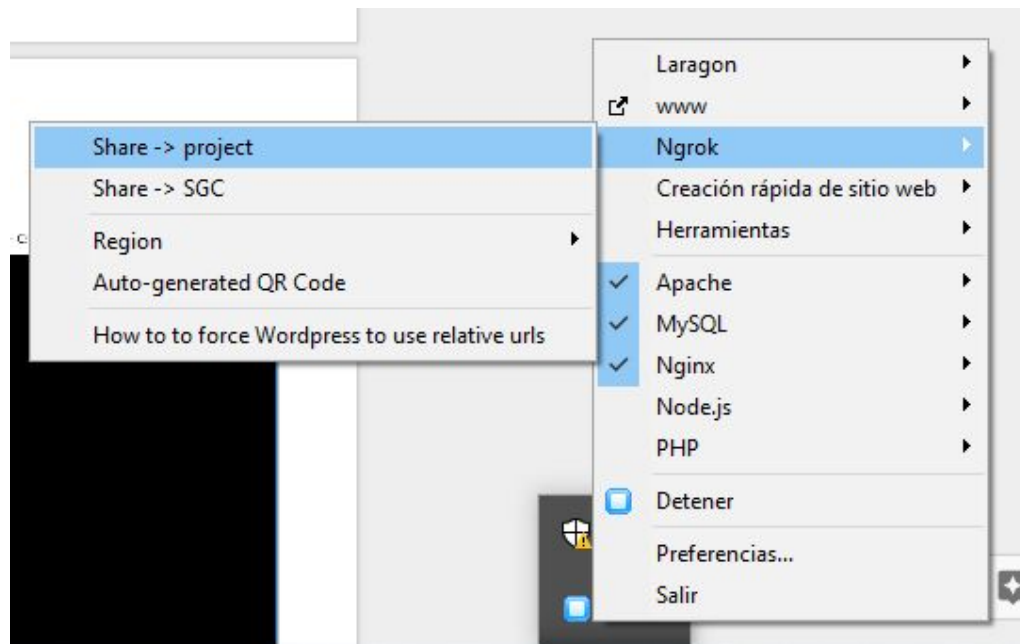


Se debe activar la opción de crear host virtuales.



ojo debe estar activa la función Nginx.

4. Abrimos la terminal de la siguiente manera



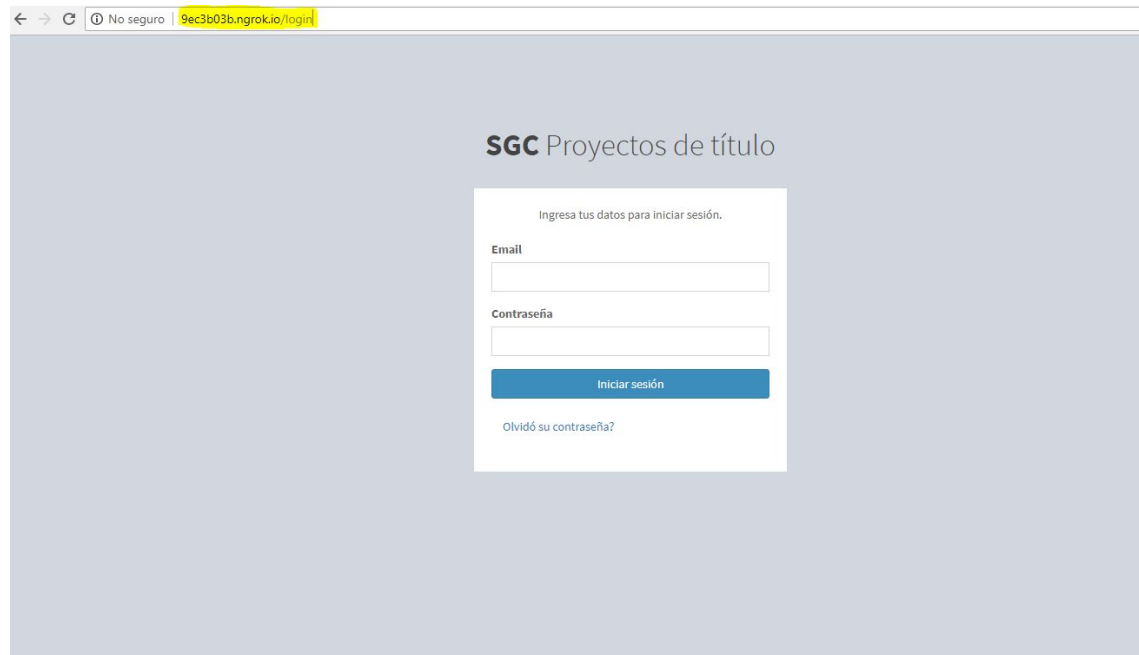
mostrará lo siguiente

```
project.dev - C:\laragon\bin\n... (Ctrl+C to quit)
ngrok by @inconshreveable
Session Status      online
Session Expires    7 hours, 59 minutes
Version            2.2.8
Region             United States (us)
Web Interface       http://localhost:4041
Forwarding          http://9ec3b03b.ngrok.io -> project.dev:80
                   https://9ec3b03b.ngrok.io -> project.dev:80

Connections
  ttl   opn   rt1   rt5   p50   p90
   0    6     0.00  0.00  0.00  0.00

HTTP Requests
-----
GET /plugins/timepicker/bootstrap-timepicker.min.js 200 OK
GET /plugins/timepicker/bootstrap-timepicker.js     200 OK
GET /plugins/chartjs/Chart.bundle.min.js           200 OK
GET /plugins/fullcalendar/locale/es.js             200 OK
GET /plugins/fullcalendar/gcal.min.js              200 OK
GET /plugins/fullcalendar/fullcalendar.min.js      200 OK
GET /plugins/daterangepicker/daterangepicker.js     200 OK
GET /plugins/daterangepicker/moment.min.js         200 OK
GET /plugins/datepicker/locales/bootstrap-datepicker.es.min.js 200 OK
GET /plugins/datepicker/bootstrap-datepicker.min.js 200 OK
```

5. Luego verificamos la url dada por ngrok



## E. Documento de tareas a cumplir en la evaluación

---

### **Tareas o acciones a realizar Estudiante**

- Crear, Editar y eliminar un hito.
- Crear, Editar y eliminar una tarea.
- Crear, Editar y eliminar un entregable.
- Crear, Editar y eliminar un comentario.
- Visualizar hitos, tareas, entregables.
- Subir Revisión entregable.
- Descargar Documentos de repositorio y entregables.
- Pedir al profesor guía ( Hector ) revise el entregable, y agende reunión.

### **Tareas o acciones a realizar Profesor Guía**

- Crear Estudiante.
- Crear, editar y eliminar proyecto.
- Revisar entregable (Descargar documento subido por el estudiante).
- Subir revisión.
- Crear, Editar y eliminar un comentario.
- Agendar, editar y cancelar reunión.
- Cambiar estado de estudiante.
- Agregar, editar y eliminar invitado al proyecto

### **Tareas o acciones a realizar Profesor Curso**

- Ver estudiantes del curso.
- Ver historial de acciones de los estudiantes.

### **Tareas o acciones a realizar Funcionario**

- Ver estudiantes activos y egresados.
- Ver proyectos.
- Descargar Documento final de estudiantes egresados.
- Ver información estudiantes egresados.
- Realizar estadísticas.
- Ver promedio que se demora el estudiante en realizar su proyecto.

### **Tareas o acciones a realizar Invitado**

- Ver proyectos.
- Ver hitos.
- Ver tareas.
- Ver entregables.
- Crear, editar y eliminar comentario.



## F. Cuestionarios para la evaluación

---

### F.1. Estudiante

# Encuesta de evaluación del sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título.

Se ha desarrollado un sistema que permite al profesor guía y estudiante en proceso de desarrollo de su proyecto de título tener una mejor interacción y a su vez permite el seguimiento del proceso de titulación y los documentos que este involucra. La información adicional que se obtiene del sistema puede ser utilizada por la administración o funcionario para la toma de decisiones respecto a los estudiantes que están o han desarrollado su proyecto.

**\*Obligatorio**

## Información del Estudiante

### 1. ¿En que curso se encuentra? \*

Marca solo un óvalo.

- Formulación de proyecto de titulación.
- Proyecto de titulación.

## Evaluación de Funcionalidades

En esta sección, debe seleccionar el grado de acuerdo o desacuerdo referente a la utilización del sistema.

### 2. Funcionalidades de gestión de hitos. \*

Marca solo un óvalo por fila.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un hito.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema permite visualizar un hito.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema permite crear tareas en un hito determinado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**3. Funcionalidades de gestión de tareas. \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de crear, editar o eliminar una tarea.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema permite visualizar un tarea.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema permite crear entregables en una tarea determinado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**4. Funcionalidades de gestión de entregables. \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de crear(subir), descargar, editar o eliminar un entregable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema permite visualizar un entregable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema permite descargar la revisión del entregable que a subido el profesor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema permite subir un entregable actualizado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema permite crear, eliminar y editar comentarios en un entregable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**5. Funcionalidades de utilidad del sistema \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema envía correos acerca de las revisiones de los entregables.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema envía correos acerca de la reunión que agendo el profesor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema envía correos cuando se cancela una reunión.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema envía correos para la el restablecimiento de contraseña.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema muestra información de las notificaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema muestras todas las notificaciones que tiene un usuario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema entrega mensajes cuando se realiza una acción como crear, editar o eliminar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Evaluación de Usabilidad**

En esta sección, debe seleccionar el grado de acuerdo o desacuerdo referente a la utilización del sistema.

**6. Facilidad de uso \***

Marca solo un óvalo por fila.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es facil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La interfaz del sistema es intuitiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El procedimiento para la gestión de hitos es comprensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El procedimiento para la gestión de tareas es comprensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El procedimiento para la gestión de entregables es comprensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El calendario entrega de forma entendible las información que almacena.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Preguntas**

En esta sección, se solicita responder las siguientes preguntas.

**7. ¿El sistema presentó algún un error al momento de ser utilizado?**

---



---



---



---



---

**8. ¿Utilizaría el sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título ?**

---



---



---



---



---

**9. ¿Qué cambios o mejoras le haría usted al sistema?**

---


---

---

---

---

---

Con la tecnología de  
 Google Forms

**F.2. Profesor guía**

# Encuesta de evaluación del sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título.

Se ha desarrollado un sistema que permite al profesor guía y estudiante en proceso de desarrollo de su proyecto de título tener una mejor interacción y a su vez permite el seguimiento del proceso de titulación y los documentos que este involucra. La información adicional que se obtiene del sistema puede ser utilizada por la administración o funcionario para la toma de decisiones respecto a los estudiantes que están o han desarrollado su proyecto.

**\*Obligatorio**

## Evaluación de Funcionalidades

En esta sección, debe seleccionar el grado de acuerdo o desacuerdo referente a la utilización del sistema.

### 1. Funcionalidades de gestion de estudiante \*

Marca solo un óvalo por fila.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un estudiante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema es capaz de editar el estado de un estudiante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema es capaz de asociar un estudiante a un proyecto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 2. Funcionalidades de gestion de proyecto \*

Marca solo un óvalo por fila.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un proyecto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema es capaz de dar seguimiento a un proyecto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema es capaz de mostrar información de un proyecto ya sea hitos, tareas y entregables.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



**3. Funcionalidades de gestión de entregables \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de subir una revisión de un entregable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un comentario de un entregable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**4. Funcionalidades de gestión de reuniones \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de crear, editar o eliminar una reunión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**5. Funcionalidades de utilidad del sistema \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema envía correos acerca de las revisiones de los entregables.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema envía correos para la el restablecimiento de contraseña.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema muestra información de las notificaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema muestra todas las notificaciones que tiene un usuario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Evaluación de usabilidad**

En esta sección, debe seleccionar el grado de acuerdo o desacuerdo referente a la utilización del sistema.

**6. Facilidad de uso \***

Marca solo un óvalo por fila.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es facil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La interfaz del sistema es intuitiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El procedimiento para la gestión de revisión entregables es comprensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El calendario entrega de forma entendible las información que almacena.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El procedimiento para la gestión de reuniones es comprensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Preguntas**

En esta sección, se solicita responder las siguientes preguntas.

**7. ¿El sistema presentó algún un error al momento de ser utilizado?**

---



---



---



---



---

**8. ¿Utilizaría el sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título ?**

---



---



---



---



---

**9. ¿Qué cambios o mejoras le haría usted al sistema?**

---



---



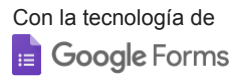
---



---



---



**F.3. Profesro curso**

# Encuesta de evaluación del sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título.

Se ha desarrollado un sistema que permite al profesor guía y estudiante en proceso de desarrollo de su proyecto de título tener una mejor interacción y a su vez permite el seguimiento del proceso de titulación y los documentos que este involucra. La información adicional que se obtiene del sistema puede ser utilizada por la administración o funcionario para la toma de decisiones respecto a los estudiantes que están o han desarrollado su proyecto.

**\*Obligatorio**

## Información del Profesor

### 1. ¿En que curso se encuentra? \*

Marca solo un óvalo.

- Formulación de proyecto de titulación.
- Proyecto de titulación.

## Evaluación de Funcionalidades

En esta sección, debe seleccionar el grado de acuerdo o desacuerdo referente a la utilización del sistema.

### 2. Funcionalidades de gestion de estudiante \*

Marca solo un óvalo por fila.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un estudiante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema es capaz de mostrar la información de las acciones del estudiante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Evaluación de usabilidad

En esta sección, debe seleccionar el grado de acuerdo o desacuerdo referente a la utilización del sistema.

**3. Facilidad de uso \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es facil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La interfaz del sistema es intuitiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El procedimiento para obtener información de las acciones de los estudiantes es comprensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Preguntas**

En esta sección, se solicita responder las siguientes preguntas.

**4. ¿El sistema presentó algún un error al momento de ser utilizado?**


---



---



---



---



---

**5. ¿Utilizaría el sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título ?**


---



---



---



---



---

**6. ¿Qué cambios o mejoras le haría usted al sistema?**


---



---



---



---



---

**F.4. Funcionario**

# Encuesta de evaluación del sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título.

Se ha desarrollado un sistema que permite al profesor guía y estudiante en proceso de desarrollo de su proyecto de título tener una mejor interacción y a su vez permite el seguimiento del proceso de titulación y los documentos que este involucra. La información adicional que se obtiene del sistema puede ser utilizada por la administración o funcionario para la toma de decisiones respecto a los estudiantes que están o han desarrollado su proyecto.

**\*Obligatorio**

## Evaluación de Funcionalidades

En esta sección, debe seleccionar el grado de acuerdo o desacuerdo referente a la utilización del sistema.

### 1. Funcionalidades de información de estudiante \*

*Marca solo un óvalo por fila.*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de mostrar información acerca de los estudiantes en proceso de desarrollo de proyecto de titulación.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema es capaz de mostrar información acerca de los estudiantes egresados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 2. Funcionalidades de información de proyecto \*

*Marca solo un óvalo por fila.*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de mostrar información acerca de los proyectos .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



**3. Funcionalidades de gestión de estadísticas \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de generar estadísticas según el filtro seleccionado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema es capaz de generar una imagen con el gráfico creado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema es capaz de mostrar el promedio que demora un estudiante en completar su proyecto de título.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Evaluación de usabilidad**

En esta sección, debe seleccionar el grado de acuerdo o desacuerdo referente a la utilización del sistema.

**4. Facilidad de uso \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es fácil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La interfaz del sistema es intuitiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El procedimiento para la gestión de estadísticas es comprensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El procedimiento para buscar información en los proyectos es comprensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El procedimiento para buscar información de los estudiantes es comprensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Preguntas**

En esta sección, se solicita responder las siguientes preguntas.

**5. ¿El sistema presentó algún un error al momento de ser utilizado?**

---

---

---

---

---

**6. ¿Utilizaría el sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título ?**

---

---

---

---

---

**7. ¿Qué cambios o mejoras le haría usted al sistema?**

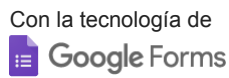
---

---

---

---

---



**F.5. Invitado**

# Encuesta de evaluación del sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título.

Se ha desarrollado un sistema que permite al profesor guía y estudiante en proceso de desarrollo de su proyecto de título tener una mejor interacción y a su vez permite el seguimiento del proceso de titulación y los documentos que este involucra. La información adicional que se obtiene del sistema puede ser utilizada por la administración o funcionario para la toma de decisiones respecto a los estudiantes que están o han desarrollado su proyecto.

**\*Obligatorio**

## Información General

### 1. ¿Que tipo de invitado eres ? \*

Marca solo un óvalo.

Otra Carrera

Empresa

## Evaluación de Funcionalidades

En esta sección, debe seleccionar el grado de acuerdo o desacuerdo referente a la utilización del sistema.

### 2. Funcionalidades de Invitado

Marca solo un óvalo por fila.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es capaz de mostrar la información de las acciones del estudiante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El sistema es capaz de crear, editar o eliminar un comentario de un entregable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Evaluación de usabilidad

En esta sección, debe seleccionar el grado de acuerdo o desacuerdo referente a la utilización del sistema.

### 3. Funcionalidades de Invitado

Marca solo un óvalo por fila.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema es facil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La interfaz del sistema es intuitiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El procedimiento para la gestión de comentarios es comprensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Preguntas

En esta sección, se solicita responder las siguientes preguntas.

#### 4. ¿El sistema presentó algún un error al momento de ser utilizado?

---



---



---



---



---

#### 5. ¿Utilizaría el sistema de seguimiento, control y gestión documental de proyectos de título ?

---



---



---



---



---

#### 6. ¿Qué cambios o mejoras le haría usted al sistema?

---



---



---



---



---