

**ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE NUEVOS  
SERVICIOS, MANTENIMIENTO Y SOPORTE A USUARIOS DEL SISTEMA  
DE INFORMACIÓN CPGWEB2.0 ENCARGADO DE GESTIONAR Y  
CONTROLAR LOS TRABAJOS DE GRADO EN LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EISI.**

**OSCAR GÓMEZ RODRÍGUEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTA DE INGENIERÍAS Físico-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA**

**2008**

**ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE NUEVOS  
SERVICIOS, MANTENIMIENTO Y SOPORTE A USUARIOS DEL SISTEMA  
DE INFORMACIÓN CPGWEB2.0 ENCARGADO DE GESTIONAR Y  
CONTROLAR LOS TRABAJOS DE GRADO EN LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EISI.**

**OSCAR GÓMEZ RODRÍGUEZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Tutor y Director**

**Ing. LUIS IGNACIO GONZÁLEZ RAMÍREZ M.Sc.**

**Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática - UIS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTA DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA**

**2008**

## DEDICATORIA

*Este triunfo se lo dedico a Dios quien nos da el valor de  
continuar sobre cualquier dificultad,  
nos da la esperanza de conseguir lo  
que nos propongamos y nos guía  
con mano firme por el buen camino.*

*A mis Padres que tuvieron plena  
confianza en mí y siempre están  
Presentes con su apoyo incondicional,  
Sus buenos consejos y su enorme  
Sabiduría.*

*A mi abuela María Elisa por ayudarme  
en todas las etapas de mi vida y por ser esa gran persona que  
Ha aportado tantas cosas buenas en mi vida.*

*A mi tía María Josefa por ese apoyo incondicional*

*A mi hermana carolina,  
mi novia Julieth Andrea y a todas aquellas  
Personas que pusieron en mi ese  
Voto de confianza y me brindaron  
su valioso apoyo.*

OSCAR

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero brindar un agradecimiento especial al Ingeniero Luis Ignacio por esa maravillosa labor desempeñada como docente, tutor y amigo. Por esa oportunidad, formación y consejos que permitieron la realización de esta practica.

Agradecimientos al grupo de desarrollo Calumet por acogerme como uno más de sus integrantes y compartir conmigo parte de su valioso conocimiento y experiencia.

A todas las personas que hicieron posible de alguna manera la obtención de este nuevo logro.

## CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.....	3
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	3
1.1.1. Nombre de la empresa.....	3
1.1.2. Misión de la empresa.....	3
1.1.3. Visión.....	4
1.1.4. Estructura organizacional.....	4
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
1.2.1. Objetivos.....	5
1.2.1.1. General.....	5
1.2.1.2. Específicos.....	5
1.2.2. Descripción del Problema y Justificación.....	6
1.2.2.1. Impacto.....	10
1.2.2.1.1. Técnico.....	10
1.2.2.1.2. Económico.....	11
1.2.2.1.3. Social.....	11
1.2.2.2. Viabilidad.....	11
1.2.2.2.1. Técnica.....	11
1.2.2.2.2. Económica.....	12
1.2.2.2.3. Social.....	12
2. METODOLOGÍA.....	13
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	13
2.1.1. Ingeniería del Software.....	13
2.1.1.1. Proceso del desarrollo de software.....	14
2.1.1.1.1. Especificación del software.....	14
2.1.1.1.2. Diseño e implementación del software.....	16
2.1.1.1.3. Validación del software.....	17

2.1.1.1.4. Mantenimiento del software.....	18
2.1.1.2. Modelos en el desarrollo de software.....	18
2.1.1.2.1. Modelo en cascada.....	19
2.1.1.2.2. Modelo en V.....	20
2.1.1.2.3. Modelo de prototipos.....	20
2.1.1.2.4. Especificación operacional.....	21
2.1.1.2.5. Modelo de transformación.....	21
2.1.1.2.6. Desarrollo de fases.....	21
2.1.1.2.7. Modelo en espiral.....	22
2.1.1.2.8. MODELO DRA.....	24
2.1.2. Sistemas de información.....	25
2.1.2.1. Definición de sistemas de información.....	26
2.1.2.1.1. Actividades de un sistema de información.....	26
2.1.2.1.2. Clasificación de los sistemas de información.....	27
2.1.3. Mantenimiento y soporte del sistema.....	29
2.1.3.1. Actividades del mantenimiento.....	30
2.1.3.2. Tipos de mantenimiento.....	31
2.1.4. Reingeniería de sistemas.....	33
2.1.5. Arquitectura cliente servidor.....	37
2.1.5.1. Servidores web.....	39
2.1.5.1.1. Servidor web Apache.....	39
2.1.6. Bases de datos.....	40
2.1.6.1. Definición.....	40
2.1.6.2. Objetivos de un sistema de base de datos.....	41
2.1.6.3. Ventajas de una base de datos.....	45
2.1.6.4. Modelos de datos.....	47
2.1.6.4.1. Modelo de datos relacional.....	48
2.1.6.4.2. Ventajas y desventajas.....	49
2.1.6.4.3. Integridad relacional.....	50

2.1.6.4.4. Lenguajes relacionales.....	51
2.1.6.7. Tipos de bases de datos.....	52
2.1.6.8. Conectividad a las bases de datos.....	52
2.1.7. Postgres.....	53
2.1.7.1. Características de Postgres.....	54
2.1.8. PHP.....	55
2.1.8.1. Características de PHP.....	56
2.1.8.2. Ventajas de PHP.....	57
2.1.8.3. Desventajas de PHP.....	58
3. MARCO METODOLÓGICO.....	60
3.1. Actividades de la práctica.....	61
3.1.1. Corrección de errores.....	61
3.1.2. Recuperación del sistema.....	62
3.1.3. Soporte a usuarios.....	62
3.1.4. Mejoras y nuevas funcionalidades.....	62
3.1.4.1. Nuevos componentes.....	63
3.1.4.1.1. Prototipado evolutivo.....	63
3.2. LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML).....	66
3.2.1. OBJETIVOS DEL UML.....	66
3.2.2. DIAGRAMAS DEL UML.....	67
3.2.2.1. Diagrama de Casos de Uso.....	70
3.2.2.2. Diagrama de Clases.....	72
3.2.2.3. Diagrama de Objetos.....	73
3.2.2.4. Diagrama de Secuencia.....	73
3.2.2.5. Diagrama de Colaboración.....	74
3.2.2.6. Diagrama de Estados.....	75
3.2.2.7. Diagrama de Actividades.....	75
3.2.2.8. Diagrama de Componentes .....	76
3.2.2.9. Diagrama de Despliegue (o implementación).....	78

4. MARCO RESOLUTIVO.....	79
4.1. Estudio y análisis de la documentación inicial.....	79
4.1.1. Análisis del sistema CPGWEB2.0.....	79
4.1.1.1. Generalidades del sistema.....	82
4.1.2. Descripción del problema.....	92
4.2. Pruebas realizadas a la versión recibida del sitio.....	93
4.2.1. Pruebas de acceso al sistema.....	93
4.2.2. Pruebas temas de proyectos.....	94
4.2.3. Pruebas de inscripción planes de proyectos.....	97
4.2.4. Pruebas de inscripción de documento final.....	99
4.2.5. Pruebas registro de solicitudes.....	101
4.2.6. Pruebas gestión de usuarios.....	103
4.3. Actividades de soporte y mantenimiento realizadas.....	104
4.3.1. Corrección de errores.....	104
4.3.1.1. Gestión de usuarios.....	105
4.3.1.2. Gestión de proyectos.....	106
4.3.1.3. Gestión de información.....	108
4.3.2. Adaptaciones y cambios al sistema .....	109
4.3.3. Funciones de soporte.....	118
4.3.4. Creación de nuevas funcionalidades.....	119
4.3.4.1. Descripción de entidades.....	120
4.3.4.2. Nuevas funcionalidades.....	124
4.3.4.2.1. Gestión y administración de usuarios.....	125
4.3.4.2.2. Administración de servicios .....	136
4.3.4.2.3. Acceso al modulo de trabajos de grado desde EISI.....	142
4.3.4.2.4. Buscador de proyectos de grado.....	147
4.3.4.2.5. Adjuntar archivos PDF al plan de proyecto de grado.....	151
4.3.4.2.6. Cronograma plan de trabajo de grado.....	156

4.3.4.3. Implementación, implantación y pruebas de las nuevas funcionalidades.....	164
5. Manual de usuario.....	171
5.1. Acceso al sistema.....	171
5.2. Servicios públicos.....	173
5.3. Componentes del sitio.....	177
5.3.1. Estudiantes.....	177
5.3.2. Profesores.....	180
5.3.3. Comité de trabajos de grado.....	182
5.3.4. Modulo administrador y auxiliar.....	184
6. CONCLUSIONES.....	189
7. Recomendaciones.....	191
8. BIBLIOGRAFÍA.....	193
8.1. Libros.....	193
8.2. Páginas.....	195

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Términos relacionales.....	49
Tabla 2. DIAGRAMAS DE UML.....	70
Tabla 3. Modulo información general.....	85
Tabla 4. Modulo consultar proyectos.....	85
Tabla 5. Modulo estudiantes.....	87
Tabla 6. Modulo de profesores.....	88
Tabla 7. Modulo Comité trabajos de grado.....	89
Tabla 8. Modulo de auxiliar de trabajos de grado.....	90
Tabla 9. Modulo de Administrador del sitio.....	92
Tabla 10. Prueba de ingreso al sistema.....	94
Tabla 11. Prueba temas de proyectos.....	96
Tabla 12. Prueba Planes de trabajo de grado.....	99
Tabla 13. Prueba Inscripción de documento final.....	101
Tabla 14. Prueba inscripción de solicitudes.....	102
Tabla 15. Prueba de gestión de usuarios.....	103
Tabla 16. Descripción de entidades BD división.....	121
Tabla 17. Descripción de entidades BD Diamante.....	122
Tabla 18. Descripción de entidades BD Proyectos.....	124
Tabla 19. Gestión y administración de usuarios.....	125
Tabla 20. Casos de uso gestión de usuarios desde EISI para CPGWeb.....	129
Tabla 21. Gestión de servicios desde EISI para CPGWeb.....	136
Tabla 22. Casos de uso para gestión de servicios desde EISI para CPGWeb .....	138

Tabla 23. Acceso al modulo de trabajos de grado desde EISI.....	142
Tabla 24. Casos de uso para acceso al modulo de trabajos de grado, desde EISI.....	145
Tabla 25. Buscador de proyectos de grado.....	147
Tabla 26. Casos de uso Buscador proyectos.....	149
Tabla 27. Adjuntar archivos PDF al plan de proyecto de grado.....	151
Tabla 28. Cronograma plan de trabajo de grado.....	156
Tabla 29. Descripción de casos de uso para cronograma plan de trabajo de grado.....	158
Tabla 30. Pruebas acceso al sistema y gestión de usuarios.....	167
Tabla 31. Pruebas creación, mantenimiento de servicios, autorización de perfiles y categorías.....	168
Tabla 32. Pruebas buscador de proyectos de grado.....	168
Tabla 33. Pruebas cargar archivos del plan.....	169
Tabla 34. Pruebas cronograma plan de trabajo de grado.....	170

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional EISI.....	4
Figura 2. Actividades de soporte de sistemas.....	10
Figura 3. Modelo en V.....	20
Figura 4. Ingeniería de software .....	34
Figura 5. Reingeniería de software.....	34
Figura 6. Proceso de reingeniería.....	36
Figura 7. DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	72
Figura 8. DIAGRAMA DE CLASES.....	73
Figura 9. DIAGRAMA DE OBJETOS.....	73
Figura 10. DIAGRAMA DE OBJETOS.....	74
Figura 11. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.....	76
Figura 12. DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	77
Figura 13. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	78
Figura 14. Prueba de ingreso al sistema.....	93
Figura 15. Formato de inscripción de tema.....	97
Figura 16. Formato inscripción de solicitudes.....	102
Figura 17. Asignar evaluadores ó calificadores.....	106
Figura 18. Asignación de horario sustentaciones.....	107
Figura 19. Generar Acta.....	109
Figura 20. Tramites de Grado.....	111
Figura 21. Tabla tramites de grado.....	112
Figura 22. Copias de seguridad.....	113

Figura 23. Tabla de copias de seguridad.....	113
Figura 24. Proyectos dirigidos.....	114
Figura 25. Generar acta.....	116
Figura 26. Formato para evaluación del plan.....	117
Figura 27. Formato Evaluación plan Comité.....	118
Figura 28. Casos de uso Administración de usuarios CPGWEB.....	126
Figura 29. Actualización periódica usuarios en EISI.....	127
Figura 30. Registro de usuarios manual EISI.....	128
Figura 31. Diagrama de secuencias registro EISIWeb.....	130
Figura 32. Diagrama de secuencias para registro manual EISI.....	131
Figura 33. Diagrama de secuencias para actualización periódica y semestral de usuarios en EISI.....	132
Figura 34. Diagrama de secuencias para actualización semestral de usuarios CPGWeb.....	133
Figura 35. Diagrama de secuencias para modificación de usuarios comité....	135
Figura 36. Casos de uso Gestión de Servicios.....	137
Figura 37. Diagrama de secuencias para mantener servicios desde EISI para CPGWeb.....	139
Figura 38. Diagrama de secuencias autorizar perfiles y categorías en EISI...	140
Figura 39. Diagrama de secuencias ordenar servicios en EISI.....	142
Figura 40. Diagrama de casos de uso acceso al modulo de trabajos de grado .....	143
Figura 41. Diagrama de secuencias acceso al modulo de trabajos de grado.	146
Figura 42. Casos de uso buscador trabajos de grado.....	148
Figura 43. Diagrama de secuencias Buscador de proyectos.....	150

Figura 44. Casos de uso adjuntar archivos del plan.....	152
Figura 45. Diagrama de secuencias adjuntar archivos plan.....	153
Figura 46. Diagrama de secuencias ver archivos del plan.....	155
Figura 47. Diagrama de casos de uso para cronograma plan de trabajo de grado.....	157
Figura 48. Diagrama de casos de uso cronograma plan de trabajo de grado usuario estudiante.....	159
Figura 49. Diagrama de casos de uso cronograma plan de trabajo de grado usuario director.....	161
Figura 50. Diagrama de casos de uso cronograma plan de trabajo de grado todos los usuarios.....	163
Figura 51. Estructura de proyectos.....	166
Figura 52. Ingreso al sistema de trámites de grado.....	172
Figura 53. Menús modulo de proyectos.....	173
Figura 54. Servicios públicos de modulo proyectos.....	174
Figura 55. Servicio de información general.....	175
Figura 56. Servicios cargar plan.....	178
Figura 57. Pagina de inicio para el comité.....	182
Figura 58. Página de inicio Administrado de proyectos.....	184

## RESUMEN

**TITULO:** ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE NUEVOS SERVICIOS, MANTENIMIENTO Y SOPORTE A USUARIOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN CPGWEB2.0 ENCARGADO DE GESTIONAR Y CONTROLAR LOS TRABAJOS DE GRADO EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EISI.\*

**AUTOR:** Oscar Gómez Rodríguez\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Mantenimiento, Sistema de Información, Reutilización, Soporte a usuarios, Desarrollo software.

### DESCRIPCIÓN:

La escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática EISI; cuenta con sistemas de información que son de gran importancia en el desarrollo cotidiano de las actividades académicas.

Dentro de estos sistemas de información se encuentra EISI Web; encargado de mantener informada y unida la comunidad EISI, que se ha ido construyendo paso a paso mediante una ardua labor; gracias al esfuerzo y desarrollo de actividades conjuntas, por parte de directivos, docentes, estudiantes y demás entes que conforman esta gran comunidad.

Otro de los sistemas de información de la escuela de ingeniería de sistemas, es CPGWeb2.0; encargado de controlar y gestionar la información y los procesos de los trabajos de grado por medio de los cuales, los estudiantes de la carrera de ingeniería de sistemas, optan por el título de ingenieros.

CPGWeb al igual que la mayoría de sistemas de información es sometido a la etapa de mantenimiento, esta etapa permite identificar, mejorar y corregir requerimientos de diferente índole que puedan presentarse.

Es aquí donde surge la idea de unir los dos sistemas de información mencionados anteriormente, que hacen parte de la comunidad EISI. Con esto se busca mejorar las características de los sistemas existentes, de manera que agilicen y faciliten los procesos desarrollados por parte de los usuarios.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de ingeniería de Sistemas e Informática.  
Tutor: Ingeniero Luis Ignacio González Ramírez.

## ABSTRACT

**TITLE:** ANALYSIS, DESIGN, DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF NEW SERVICES, MAINTENANCE AND SUPPORT TO USERS OF THE INFORMATION SYSTEM CPGWEB2.0 IN CHARGE OF MANAGE AND CONTROL THE DEGREES PROJECTS IN THE SCHOOL OF SYSTEMS AND COMPUTER SCIENCE ENGINEERING EISI.<sup>1</sup>

**AUTHOR:** Oscar Gómez Rodríguez\*\*

**KEY WORDS:** Maintenance, Information System, Reuse, User Support, Development software.

### DESCRIPTION:

The School of Systems and Computer Science Engineering EISI; has information systems that are of great importance in the daily development of academic activities.

Within these information systems is EISI Web; in charge of keeping informed and united the EISI community, which has been built step by step through hard work, thanks to the efforts and development of joint activities on the part of administrative, professors, students and other entities that make up this great community.

Another of the information systems of the school of systems engineering, is CPGWeb2.0; in charge of controlling and managing information and processes of the degrees projects by which, students in the career of systems engineering, go for the degree of engineers.

CPGWeb like the majority of information systems is subject to the maintenance stage, this step allows you to identify, improve and correct requirements of a different nature that might arise

This is where the idea of merging the two information systems mentioned above, which are part of the EISI community. This seeks to improve the characteristics of existing systems, so that expedite and facilitate the processes developed by users and to be able to offer the user a software more reliable, secure and robust.

---

<sup>1</sup>Degree Project

\*\* Physical-Mechanical Engineering Faculty. School of Systems and Computer Science Engineering. Tutor: Engineer Luis Ignacio González Ramírez.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace algún tiempo, la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática EISI, ha puesto sus ojos en la creación, construcción y fortalecimiento de la comunidad EISI, siendo este uno de los principales puntos a tratar en el plan de gestión de la escuela. Es en esta parte donde interviene, desde hace algunos años el grupo de desarrollo Calumet, como colaborador incansable; para permitir a la Escuela lograr y mantener esta importante meta.

Uno de los mayores aciertos del grupo Calumet, fue el desarrollo del sitio de la escuela, una herramienta que permite la integración y comunicación de la comunidad, con servicios de gran importancia, como cartelera, foros, soporte a la docencia, envío de correos entre usuarios e información a egresados entre otros.

Actualmente el grupo de desarrollo Calumet, es el encargado del mantenimiento, soporte a usuarios y creación de nuevos servicios, para el portal de la escuela, ya que es un sitio que así lo requiere, debido a su constante crecimiento. Todo esto ha sido posible gracias a la acogida que ha tenido el portal por parte de los usuarios y la constante comunicación que se mantiene entre los miembros del grupo y los usuarios, ya que de esta manera es como se hace posible conocer, las mejoras, cambios y expectativas que se presenten por parte de los usuarios acerca del portal.

El portal de escuela de ingeniería de sistemas, es un sitio en expansión, ya que ha sido acogido en los últimos meses por otras escuelas de la Universidad Industrial de Santander, dentro de las cuales se encuentran, la Escuela de Ingeniería Civil y la Escuela de Ingeniería Industrial, quienes han visto los beneficios que conlleva el tener un sitio de tan importantes características.

Es en esta parte donde surge la idea, de unir a este importante sitio los servicios de otra de las herramientas web desarrolladas por el grupo Calumet, CPGWeb encargada de tramitar y controlar la información y los procesos de los trabajos de grado de la escuela. Es por ello que CPGWeb pasa a formar parte de los nuevos servicios que se pueden encontrar dentro del portal de escuela, permitiendo a estudiantes, docentes, administrativos entre otros, realizar una gran parte de los procesos y actividades que acarrearán el desarrollo y la administración de la información de los trabajos de grado.

Con este proyecto, se busca facilitar el acceso de los usuarios al sistema, incrementar en cierto grado el nivel de seguridad, mejorar en gran parte los servicios ya existentes, permitir la administración y control de estos servicios y familiarizar más al usuario final con la herramienta, ya que EISIWeb es una herramienta conocida por gran parte de la comunidad EISI. De este modo el usuario tendrá un mayor nivel de conocimiento en el manejo de la herramienta en el momento que tenga que interactuar con el módulo de trabajos de grado.

Otro punto importante en el desarrollo de este trabajo de grado es el soporte a usuarios, ya que es un tema trascendental para la ingeniería del software, el soporte a usuarios permite mantener en funcionamiento un sistema, mejorarlo y prolongar su vida útil.

Dentro de este documento se encuentra plasmada la información relacionada para el desarrollo del proyecto de grado denominado "ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE NUEVOS SERVICIOS, MANTENIMIENTO Y SOPORTE A USUARIOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN CPGWEB2.0 ENCARGADO DE GESTIONAR Y CONTROLAR LOS TRABAJOS DE GRADO EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EISI."

El documento se encuentra estructurado por capítulos, que permiten al lector apreciar y analizar las actividades desarrolladas durante la práctica empresarial.

## **1. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

#### **1.1.1 Nombre de la empresa**

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática EISI de la Universidad Industrial de Santander.

#### **1.1.2.Misión de la empresa**

La Escuela de ingeniería de Sistemas e Informática (EISI), comprometida con la misión institucional, tiene como propósitos: La formación de personas autónomas, creativas, que actúen según principios éticos universalmente aceptados, de alta calidad ciudadana y comprometidos con el desarrollo regional y nacional; y la construcción, innovación y mejoramiento del conocimiento, que permitan disponer de la fundamentación teórica, tecnológica e instrumental para administrar y tratar los sistemas de información, las comunicaciones y la automatización industrial.

La EISI forma, actualiza y proyecta el recurso humano en áreas de pregrado, posgrado y de educación continuada, soportadas en el respeto de los valores humanos, logrando profesionales competentes. La EISI define, establece, desarrolla y evalúa su proceso administrativo, pedagógico e investigativo, apoyándose en el enfoque sistémico y el reconocimiento propio y ajeno. Fundamenta su labor en el liderazgo, la pertenencia, la tolerancia y el trabajo unificado de profesores, estudiantes y demás colaboradores.

### 1.1.3. Visión

La Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática (EISI) se proyecta como una unidad académica y administrativa, respaldada por la calidad humana de su personal administrativo, académico e investigativo, la formación científica de sus docentes, el nivel académico de sus estudiantes y su integración con las políticas institucionales y la sociedad para la generación, proyección y aplicación del conocimiento, poniéndolos de manifiesto en sus planes de estudio y concretándolos en sus procesos de docencia, investigación e integración con la comunidad.

### 1.1.4. Estructura organizacional



Figura 1. Estructura organizacional EISI.

## **1.2.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **1.2.1.Objetivos**

#### **1.2.1.1.General**

Realizar las funciones de soporte a usuarios, mantenimiento del sistema, desarrollo e implantación de nuevos servicios de apoyo a los diferentes usuarios del sistema CPGWEB2.0; de esta manera facilitar y mejorar, las actividades correspondientes en el trámite y control de proyectos de grado.

#### **1.2.1.2.Específicos**

1. Realizar la parte de documentación del sistema CPGWEB2.0 teniendo en cuenta los cambios y servicios implementados a la herramienta. Esto con el fin de mejorar y agilizar las labores de implementación y cambio en los servicios para las nuevas personas encargadas del sistema.
2. Rediseñar el acceso al sistema, de manera que los usuarios pertenecientes al EISIWEB y CPGWEB2.0, ingresen con un solo login y password a ambos sistemas, disminuyendo de esta manera la confusión por parte de los usuarios en el momento de acceder a estos dos módulos.
3. Reestructurar los menús que conforman el CPGWEB2.0, de tal manera que hagan parte del EISIWEB, para lo cual se utilizarán herramientas (creación de servicios) ya diseñadas en este último, que facilitan las labores de diseño y estructuración de un sitio.
4. Crear un modulo en el CPGWEB2.0 que permita a los usuarios estudiantes, subir el archivo que contenga la propuesta del plan, para mejorar el seguimiento del proyecto.

5. Realizar un modulo en el CPGWEB2.0 que permita hacerle un seguimiento al cronograma de desarrollo del proyecto, para mejorar el desarrollo del mismo y los cumplimiento de los tiempos.
6. Explicar a los usuarios del sistema el manejo de las nuevas herramientas, que serán desarrolladas y puestas en marcha, además de documentar el proceso de análisis, diseño y desarrollo de los nuevos componentes.
7. Reestructurar y mejorar la manera de presentar la información a los diferentes usuarios por parte del sistema, como información del tema, plan del proyecto, evaluadores, calificadores, solicitudes, proyectos dirigidos, cronogramas, fechas de interés y documentos de información, dependiendo del tipo de usuario y necesidad que se presente por parte de cada uno de ellos.
8. Capacitar al estudiante que estará a cargo del sistema cuando esta práctica haya finalizado, en el manejo y diseño del servidor de Base de Datos, funcionamiento del sistema, roles y actividades desempeñadas por cada uno de los tipos de usuarios y procesos que siguen los Proyectos de Grado.

### **1.2.2.Descripción del Problema y Justificación**

En la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, actualmente se encuentra en funcionamiento el sistema de información CPGWeb2.0, cuya finalidad es administrar y controlar la información relacionada con los trabajos de grado que se han realizado y se están realizando en este momento en la escuela. Este sistema de información, resultado del desarrollo de proyectos anteriores, representa un aporte importante para la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática porque mejora y facilita la prestación de los servicios del Comité de Proyectos, y además, porque se ha convertido en una herramienta de gran utilidad para toda la comunidad EISI.

Para prolongar la vida útil del sistema de información CPGWeb2.0 y hacerlo cada día más eficaz, es necesario contar con una persona que este al frente del mismo y que cumpla con las labores de soporte a usuarios, actualización y diagnóstico del sistema, llevando un seguimiento del desempeño de sus funciones como son: registrar, controlar, gestionar y hacer cumplir la normatividad establecida en el desarrollo de proyectos de grado; y además, evaluando y rediseñando los módulos y funcionalidades que presenten inconsistencias y necesiten mejoras en algunos aspectos que no se tuvieron en cuenta en el análisis y diseño iniciales, con el fin de satisfacer las necesidades actuales de los usuarios.

La EISI busca mejorar el servicio que presta a la comunidad detectando necesidades e implementando soluciones que permitan el mejoramiento de sus procesos. Por lo anterior, es que se hace necesario mantener un constante proceso de diagnóstico y mejora de sus sistemas de información para detectar nuevas necesidades, cambios en el contexto o posibles fallas en el funcionamiento de sus sistemas de información. Esto permite mantener y mejorar el servicio, prolongando la vida útil de los sistemas y haciéndolos más eficaces.

Para el Sistema CPGWeb2.0 se han detectado y diagnosticado las siguientes necesidades:

1. Soporte a usuarios.
2. Arreglos en el sistema, como consecuencia de cambios en el contexto.
3. Nuevas necesidades detectadas por los usuarios.

El diagnóstico al sistema nos lleva a identificar tanto los puntos fuertes como débiles del sistema implantado, siendo esto de gran ayuda para llevar a cabo las correcciones de lugar para su buen funcionamiento.

Además, es necesario brindar soporte a usuarios en el uso y operación del sistema, frente a dificultades o problemas que no estén adecuadamente documentados en los manuales. Adicionalmente, esta actividad permite conocer nuevas necesidades de los usuarios.

Por otra parte, se hace indispensable el desarrollo de nuevas herramientas que sirvan de apoyo a los usuarios del sistema, durante el proceso que sigue cada proyecto de grado, y que realicen automáticamente los procesos que hasta el momento se efectúan de forma manual.

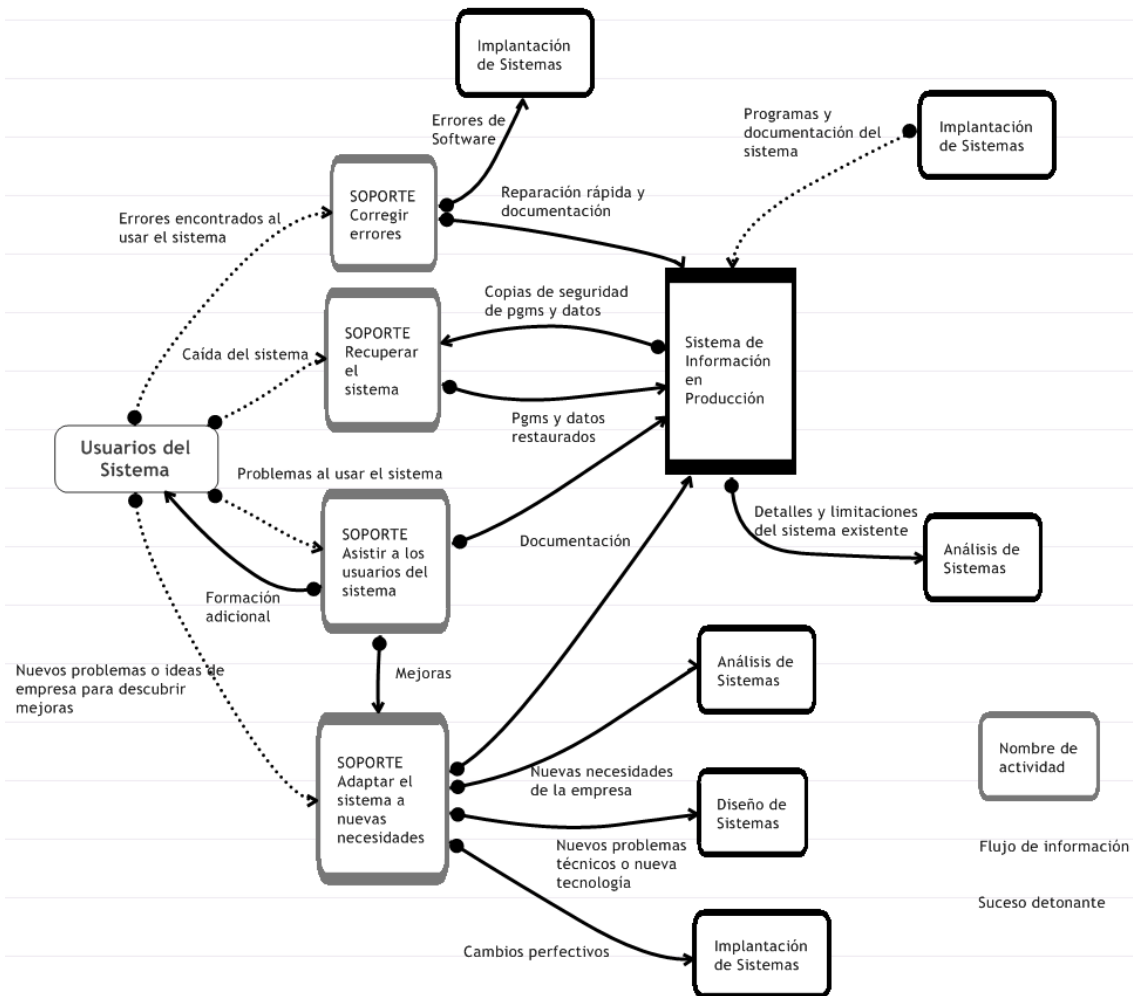
Es necesario realizar un seguimiento a los cambios realizados en la implementación del Acuerdo 004 de febrero 12 de 2007, para agilizar y mejorar el proceso de la realización de los trabajos de grado, de esta manera hacer cumplir los tiempos y requisitos necesarios, como lo especifica dicho acuerdo.

Rediseñar el acceso al módulo de trabajos de grado, que actualmente está diseñado en lenguaje PHP con su base de datos en Postgres y hacerlo interactuar con el EISIWEB diseñado con JSP y MYSQL, para lograr el acceso de los usuarios con un solo login y password, de esta manera evitar la confusión en el acceso a estos dos sistemas, y así crecer la comunidad EISI y hacerla participe de todos los sucesos que acontecen en nuestra escuela.

Al contar con un estudiante que este a cargo del sistema se espera llevar un seguimiento estricto de la herramienta, realizando un diagnóstico de la forma en que funciona y los aspectos tenidos en cuenta para su desarrollo, identificando y midiendo los beneficios para la Escuela, evaluando las actitudes tanto de directivos como de estudiantes para verificar que, como mínimo, el software funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga; y adecuándola con el rediseño de algunas funcionalidades, y el diseño de nuevos componentes, que satisfagan las nuevas necesidades de los usuarios.

Implementar un modulo dentro del CPGWEB2.0 que permita a los usuarios de categoría estudiante, cargar el documento del plan mediante el sistema, para que así se ejerza un mayor control sobre este y hacer un mejor seguimiento del cronograma estipulado. Actualmente el sistema no cuenta con este recurso y solo se cuenta con el documento físico del plan y algunos datos de fechas de entrega y aprobación con lo cual no se puede realizar un seguimiento en el proceso de desarrollo del trabajo de grado. Esto se realizara con normas de seguridad para que después de aprobado dicho plan no pueda ser alterado y no se puedan realizar ningún tipo modificaciones.

El siguiente diagrama muestra las fases de soporte de sistemas en el ciclo de vida y constituye una ampliación de las actividades de soporte del desarrollo de sistemas. Estas actividades se estudiaran detalladamente en la metodología a seguir para el desarrollo de este Trabajo de Grado.



**Figura 2. Actividades de soporte de sistemas**

### 1.2.2.1. Impacto

#### 1.2.2.1.1. Técnico

Con el Sistema CPGWeb2.0, la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, ha mejorado los procesos relacionados con la administración y control de la información concerniente a los Proyectos de Grado. Por medio de este sistema de información, que funciona en línea, se pretende que el seguimiento a los Trabajos de Grado que se realizan en la Escuela, cada día

sea más ágil, dinámico, seguro y eficiente, permitiendo llevar un mejor control de la información.

#### **1.2.2.1.2.Económico**

El desarrollo de CPGWeb2.0, brindará un significativo ahorro en la utilización de recursos, propiciando a la vez una inversión necesaria para la actualización de los procesos de gestión y control de Proyectos de Grado. Generando además una disminución de gastos por concepto de papelería, y otros elementos de difusión de información que serán reemplazados por CPGWeb2.0.

#### **1.2.2.1.3.Social**

Las directivas, el comité de proyectos de grado, los profesores, estudiantes, y en general todos los usuarios del sistema CPGWeb2.0, se han beneficiado notablemente con el desarrollo de este sistema de Información, ya que les permite realizar las tareas relacionadas con la marcha de un Trabajo de Grado, desde su inscripción hasta su culminación, de manera sencilla, ágil y oportuna.

#### **1.2.2.2.Viabilidad**

##### **1.2.2.2.1.Técnica**

Con la influencia de las innovaciones tecnológicas sobre los métodos y elementos para transmitir información, es posible continuar el desarrollo del Sistema de Información CPGWeb2.0 implantado bajo plataforma Linux, y construido en versiones de software libre disponibles en el mercado; sistema Operativo Linux Debian (Testing), lenguaje de programación PHP y el servidor de Bases de Datos PostgreSQL.

El sistema se encuentra implantado en el servidor de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, el cual cuenta con el sistema operativo Linux y posee los recursos hardware (terminales) que le permite acceder a las diferentes aplicaciones.

#### **1.2.2.2.Económica**

Los gastos económicos que se manejaran durante el periodo de esta práctica están representados en el uso de los equipos y en el tiempo de trabajo tanto del tutor como del practicante. Para esta práctica no se incurre en gastos de pago de licencias, ya que, el software utilizado es de libre distribución, lo cual traduce un costo nulo.

#### **1.2.2.3.Social**

Actualmente la comunidad de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática puede llevar un mayor control sobre los procesos que sigue cada Proyecto de Grado, gracias al Sistema de Información CPGWeb2.0. Al contar con una persona que se encargue de verificar que el sistema funcione correctamente se garantiza que los usuarios puedan seguir contando con este servicio como un puente de comunicación mucho más oportuno y confiable, que permite que sus actividades sean más sencillas y puedan expresar sus necesidades y sugerencias, las cuales servirán de base para desarrollar mejoras en el sistema y así prolongar su vida útil.

## **2. METODOLOGÍA**

Dentro de este marco teórico se presentan los conceptos que el lector deberá tener claros para la comprensión de la herramienta software, de este trabajo de grado, modalidad practica empresarial.

### **2.1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **2.1.1.Ingeniería del Software**

Para entrar en materia acerca de lo que es o no es ingeniera de software se da una pequeña definición sobre software, Software es el conjunto de instrucciones, reglas y datos, que aprovechan los recursos de un computador para permitir a un usuario, realizar una tarea específica. Otra definición un poco más amplia de lo que es software “No son solo programas de computador, sino todos los documentos asociados y la configuración de datos que se necesita para hacer que estos programas operen de manera correcta”.<sup>2</sup>

El software se puede dividir en dos grupos, el software genérico, este software se desarrolla de manera que pueda suplir o ayudar con una necesidad y para cualquier usuario que pueda acceder a este, como ejemplo, se tiene el caso de los procesadores de texto, actualmente en el mercado se encuentran y dentro

---

<sup>2</sup> Sommerville, I. Ingeniería del software, Séptima edición, ediciones Pearson, 2002

de los más conocidos están, Word, Open Office, este tipo de herramientas no tienen un cliente en específico, que lo requiera. El otro grupo dentro del que se divide el software, es el software específico o hecho a la medida, este caso se presenta cuando un cliente en particular, requiere un software para realizar una actividad, como el control o manejo de un negocio en específico, este tipo de software es más preciso y puntual, ya que se desarrolla según las especificaciones y requerimientos del usuario.

Después de haber visto una pequeña definición de lo que es software, se proseguirá con definir ingeniería de software.

La ingeniería del software, es una rama de la ingeniería que define las pautas, métodos y procedimientos a seguir, para la creación, desarrollo y mantenimiento de software, basándose en la aplicación de tecnologías y prácticas computacionales. La ingeniería del software abarca todos los procesos del desarrollo de software desde la etapa de especificaciones del sistema hasta la etapa de mantenimiento, que se presenta después de hacer uso del software.

#### **2.1.1.1. Proceso del desarrollo de software**

El proceso de desarrollo de software, es un conjunto de actividades, que definen como resultado un producto software, dentro de las actividades más importantes de este proceso se encuentran: el proceso de especificación, desarrollo, validación y evolución del sistema.

##### **2.1.1.1.1. Especificación del software**

Esta etapa o proceso, también se conoce como ingeniería de requerimientos, en esta parte es donde se definen, junto con el usuario todos los servicios que ofrecerá el sistema, se identificaran las restricciones de funcionamiento y desarrollo del mismo. Es una de las etapas mas criticas en el desarrollo de software, ya que los errores que se causen en esta etapa ocasionaran posteriores problemas en la parte de diseño e implementación del sistema.

Dentro del proceso de ingeniería de requerimientos se pueden definir claramente cuatro fases:

- **Estudio de viabilidad.** Dentro de esta fase se detalla, si las necesidades del usuario podrán satisfacerse mediante el desarrollo de un software basándose o teniendo en cuenta las tecnologías existentes en cuanto a software o hardware se refieren, acogiéndose al presupuesto definido por el usuario. Este debe ser una análisis económico y rápido, para poder definir si se continua o no con un análisis mas detallado y se continua con la siguiente etapa.
- **Obtención y análisis de requerimientos.** En esta etapa se obtienen los requerimientos del sistema, observando sistemas existentes, realizando reuniones y entrevistas a los usuarios potenciales, etc. En esta etapa pueden surgir varios modelos que ayuden al analista a especificar el sistema.
- **Especificación de requerimientos.** Es la fase en la cual se recopila y ordena la información adquirida durante las etapas anteriores, esta información se traduce a requerimientos, que pueden ser de dos tipos, los del usuario y los requerimientos del sistema.

- **Validación de requerimientos.** En esta etapa se realiza una verificación de la etapa anterior en el documento de requerimientos, es posible que se descubran errores en esta fase, que deban ser corregidos para evitar posteriores inconvenientes.

Esta es una etapa que no finaliza acá, ya que durante las demás etapas del desarrollo del sistema surgen nuevos requerimientos que deberán pasar por las etapas anteriormente mencionadas.

#### **2.1.1.1.2. Diseño e implementación del software**

Es la etapa en la que se convierte una especificación del sistema en una versión ejecutable del mismo. La parte del diseño es donde se toma en cuenta la estructura del software que se va a implementar, el modelo de datos a utilizar, las interfaces y algunas veces se exigen algoritmos.

El proceso de diseño e implantación, no es una etapa que se realice en una sola fase o en un solo momento, es un proceso que se desarrolla de manera evolutiva. El resultado final de la etapa de diseño permite realizar especificaciones precisas sobre los algoritmos y estructuras de datos a implementar.

Las principales actividades a llevar a cabo durante la etapa de diseño son:

- **Diseño arquitectónico.** Se identifican los subsistemas que conformarán la totalidad del sistema y sus relaciones, también se debe llevar a cabo la documentación de este proceso.

- **Especificación abstracta.** Para cada subsistema, se debe especificar sus funcionalidades y restricciones, este proceso se debe realizar al igual que para el sistema en su totalidad.
  
- **Diseño de interfaz.** Es una etapa en la cual no deben producirse errores, ya que es la etapa que define el uso del sistemas, el sistema debe poderse utilizar aun sin el conocimiento del mismo.
  
- **Diseño de componentes.** Se asignan los servicios a cada componente y se diseñan las interfaces que los compondrán.
  
- **Estructura de datos.** Se especifica la estructura de datos a utilizar en el sistema con su respectiva estructura.
  
- **Diseño de algoritmos.** Se especifican los algoritmos utilizados para proporcionar los diferentes servicios.

#### **2.1.1.1.3. Validación del software**

Este proceso es el que define si el sistema, se adapta a las especificaciones y requerimientos del usuario, este proceso de verificación involucra todas las etapas del desarrollo de software anteriores, se divide en tres etapas:

- **Pruebas de componentes.** Se prueban por separado cada uno de los componentes del sistema, los componentes pueden ser funciones, clases o agrupaciones de entidades.

- **Pruebas del sistema.** Se integran todos y cada un de los componentes del sistema y se verifica su interacción y la interacción de estos con la interfaz del sistema. De esta manera se verifica que el sistema cumpla con los diferentes requerimientos.
- **Pruebas de adaptación.** Esta prueba, es realizada con datos proporcionados por el usuario (datos reales), de esta manera el usuario verifica que el sistema cumpla con sus necesidades obteniendo los resultados esperados por parte del sistema.

#### **2.1.1.1.4.Mantenimiento del software**

Es una de las etapas mas importantes en el desarrollo de software y que la mayor parte del tiempo es olvidada o dejada en un segundo plano por los usuarios o clientes y más aun por los mismos desarrolladores. Es en esta etapa donde se prolonga el ciclo de vida del software, ya que gracias a esta parte del proceso es posible realizar cambios y mejoras en el software. Esta etapa es considerada de manera desligada con el desarrollo de software, lo cual es un error ya que la mayoría de tiempo de los desarrolladores es empleado en esta etapa por lo cual debe considerarse como un solo proceso y como una etapa más de dicho proceso.

#### **2.1.1.2.Modelos en el desarrollo de software**

Para el desarrollo de software, se encuentran demasiados modelos, algunos son variaciones de otros, en los cuales se incluyen nuevas etapas y subetapas de desarrollo de software. Los modelos de desarrollo por lo general nos indican

los pasos a seguir para el desarrollo de software, pero muchas veces difieren de cómo realmente se llevan a cabo estas etapas o pasos.

#### **2.1.1.2.1. Modelo en cascada.**

Fue uno de los primeros modelos propuestos para el desarrollo de software, las etapas se representan, como cayendo en una cascada y para pasar de una etapa a la siguiente es necesario haberla culminado por completo. Este modelo presta a los desarrolladores una visión clara de los pasos a seguir en el diseño del sistema.

Una de las principales ventajas del modelo en cascada por su simplicidad, es que permite explicar a los usuarios que no se encuentran familiarizados con el desarrollo de software, ya que las etapas de desarrollo se aprecian claramente.

Dentro del modelo en cascada se aprecian dos grandes desventajas:

- McCracken y Jackson (1981) El modelo en cascada muestra como de cada fase, se pasa a la obtención de producto, pero no indica como pasar de cada producto obtenido en la etapa a la siguiente etapa.
- Curtis, Krasner, Shen e Iscoe (1987) El modelo en cascada parte del hecho que el desarrollo de software es similar al desarrollo de hardware y no lo trata como un modelo para la resolución de problemas.

### 2.1.1.2.2. Modelo en V

Este modelo es una modificación del modelo en cascada, el cual permite observar como se relacionan las diferentes actividades, este modelo implica que si se presentan problemas en alguna de las etapas de la parte derecha del modelo, se podrá regresar a ejecutar nuevamente una de las etapas del lado izquierdo.

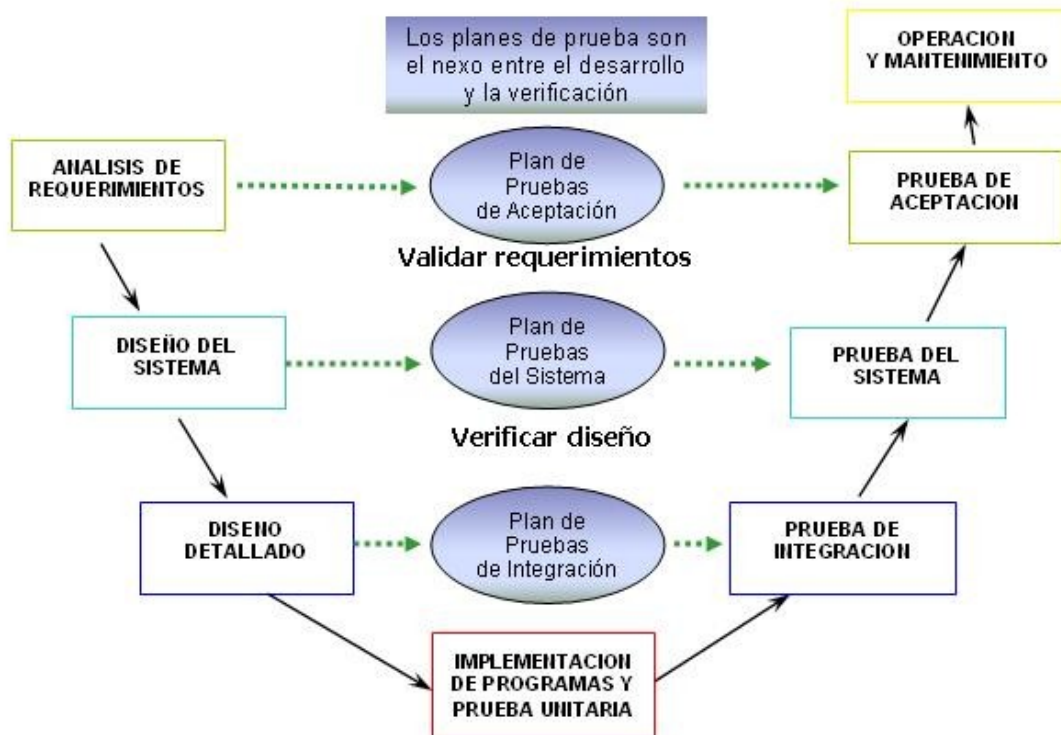


Figura 3. Modelo en V

### 2.1.1.2.3. Modelo de prototipos

Este modelo permite que algunas de las partes del sistema, o todo el sistema se construya de manera rápida, para ayudar a la comprensión de algunos

aspectos. Este método permite mostrar rápidamente al usuario alcances y realizar interacciones entre el sistema o el prototipo y el usuario, para de esta manera mejorar y perfeccionar el prototipo y así alcanzar los objetivos y requerimientos planteados con anterioridad.

#### **2.1.1.2.4. Especificación operacional**

Para muchos sistemas la incertidumbre acerca de los requerimientos lleva a cambios y problemas en fases más avanzadas del desarrollo. Zave (1984) propone el modelo de procesos que permite a los desarrolladores y usuarios o clientes del sistema, examinar de manera rápida y eficaz los requerimientos, en el proceso de desarrollo, de esta manera se podrán resolver parte de dicha incertidumbre. En este modelo los requerimientos son evaluados de manera tal que se puede analizar el comportamiento que tendrá en sistema y de esta forma analizar dichas implicaciones antes de pasar a la etapa de diseño.

#### **2.1.1.2.5. Modelo de transformación**

En este modelo se trata de evitar errores, eliminando pasos en el proceso de desarrollo de software, sin embargo surge una falla en este sistema, ya que las especificaciones del sistema se deben dar o expresar de manera precisa para que la transformación pueda operar sobre ella.

#### **2.1.1.2.6. Desarrollo de fases**

Hoy en día, las transacciones y entregas de resultados en un producto software deben ser cada vez más cortos, por lo cual surge la idea de entregas o modelos de desarrollos por fases, que permiten al desarrollador o empresa

encargada en el la fabricación de un producto software presentar entregas parciales de productos funcionales a sus clientes, de esta manera el cliente puede ver avances y características de su proyecto mientras las otras partes del proyecto se terminan de desarrollar.

En esta metodología de desarrollo se diferencian dos tipos de producto, el sistema operacional que es aquel que el cliente utiliza en la actualidad y el sistema en desarrollo que es la siguiente versión o sistema que se esta preparando para reemplazar la versión actual.

Para el desarrollo de la entrega por fases el desarrollador se basa principalmente en dos enfoques, el desarrollo incremental y el desarrollo interactivo.

- **Desarrollo incremental.** En desarrollo incremental, el desarrollo del sistema funcional parte de un subsistema sencillo, al cual se le van agregando nuevos módulos y funcionalidades.
  
- **Desarrollo iterativo.** En este tipo de desarrollo se hace entrega al usuario, de un sistema completo desde el principio y luego se cambia la funcionalidad de cada subsistema con la entrega de cada versión.

#### **2.1.1.2.7. Modelo en espiral**

Cada fase en el desarrollo de software se representa como una espiral, de esta manera el ciclo más interno, representaría la etapa de la viabilidad del

proyecto, la siguiente etapa representaría la definición de requerimientos y así sucesivamente, cada ciclo del espiral se divide de la siguiente manera:

- **Definición de objetivos.** Es la etapa en la que se plantean los objetivos y las restricciones del proyecto, también se identifican los riesgos y se plantean alternativas.
  
- **Evaluación y reducción de riesgos.** Se realiza un análisis detallado acerca de los riesgos identificados y se definen una serie de pasos para reducir estos riesgos.
  
- **Desarrollo y validación.** Después de realizar la evaluación de los riesgos, se elige un modelo para el desarrollo del sistema, el modelo seleccionado depende del tipo y el nivel de riesgos con los cuales deberá interactuar el sistema.
  
- **Planificación.** Se analiza de manera detallada el proceso y se toma la decisión de continuar o no con el proyecto, de ser positiva la respuesta se proseguirá con el siguiente nivel en la espiral y se desarrollaron los planes correspondientes.

El modelo en espiral difiere básicamente de los otros modelos en la consideración explícita del riesgo en el desarrollo. En el ciclo en espiral se elaboran los objetivos a alcanzar en el proyecto y las formas o alternativas para lograrlo, a su vez para cada alternativa se plantea y analizan su respectivo riesgo.

### 2.1.1.2.8.MODELO DRA

El modelo DRA o desarrollo rápido de aplicaciones (Rapid application development RAD) es un modelo en el proceso de desarrollo secuencial que enfatiza un ciclo de vida de desarrollo extremadamente corto. DRA es una adaptación en la que se logran resultados en cortos periodos de tiempo basado en la construcción de componentes y la reutilización de los mismos.

Al igual que las demás metodologías el DRA presenta algunos inconvenientes, el DRA requiere recurso humano suficiente para la conformación de equipos, el DRA requiere clientes y desarrolladores comprometidos con el modelo para completar el sistema en periodos cortos de tiempo establecidos, de no ser así el modelo colapsara.

El sistema debe poderse modular adecuadamente, no es adecuado cuando existe un alto riesgo técnico, esto se presenta principalmente cuando se hace uso de nuevas tecnologías o cuando el sistema debe requiere un alto grado de interoperabilidad con otros sistemas ya existentes.

El DRA se divide en las siguientes etapas:

- Modelado de gestión: El flujo de información entre las funciones de gestión se modela de manera que responda las siguientes preguntas: ¿Qué información conduce al modelo de gestión? ¿Qué información se genera? ¿Quién la genera? ¿A dónde va la información? ¿Quién la proceso?

- Modelado de datos: Se definen las características llamadas atributos de cada uno de los objetos y las relaciones entre ellos.
- Modelado de proceso: Los objetos de datos definidos en la fase de modelado de datos quedan transformados para lograr el flujo de información necesaria para implementar una función de gestión. Las descripciones del proceso se crean para añadir, modificar, suprimir o recuperar un objeto de datos. Es la comunicación entre los objetos.
- Generación de aplicaciones: el proceso DRA trabaja para volver a utilizar componentes de programas ya existentes o crear componentes reutilizables. En todos los casos se utilizan herramientas automáticas para facilitar la construcción del software.
- Pruebas de entrega: Como el DRA enfatiza en la reutilización de componentes, la mayoría de estos ya han sido probados reduciendo considerablemente el tiempo de pruebas. Pero se deben probar todos los componentes nuevos y ejercitar todas las interfaces a fondo.

### **2.1.2.Sistemas de información**

Actualmente uno de los principales componentes de toda organización, es la información, que ha ido ganando terreno frente a otros componentes como son el capital y el mismo recurso humano. Para toda organización es de gran importancia contar con información, veraz, confiable, actualizada y de manera eficiente. Es por esto que surge dentro de las tecnologías de la información, los sistemas de información, son sistemas capaces de almacenar, gestionar, controlar la información como un soporte a la compañía en la toma de decisiones, agilizando una gran cantidad de procesos para la compañía.

### **2.1.2.1. Definición de sistemas de información**

Los sistemas de información, son una serie de elementos organizados que interactúan entre sí, hardware, software, recurso humano entre otros, para apoyar a la organización al desarrollo de sus actividades y procesos. Los sistemas de información se convierten principalmente en un soporte hacia los directivos en la toma de decisiones y realización de actividades, permitiendo a los directivos tomar mejores decisiones en menores tiempos y reduciendo el nivel de incertidumbre de las mismas.

Todo sistema de información, básicamente cumple cuatro sencillas labores, entrada de información, almacenamiento de información, procesamiento de información y salida de información.

#### **2.1.2.1.1. Actividades de un sistema de información**

Como se menciona anteriormente todo sistema de información se encarga, básicamente de la realización de cuatro actividades o labores dentro de la compañía:

- **Entrada de información.** Es la manera mediante la cual el sistema se aprovisiona de datos, para luego almacenarlos, procesarlos en información que sea relevante para la compañía. Las entradas al sistema se pueden realizar de manera automática o manual.
- **Almacenamiento de información.** El almacenamiento de información, es la capacidad del sistema de recordar información y datos de la compañía que han sido ingresados mediante el proceso anterior. Esta

información y datos, estos datos históricos serán relevantes en el proceso o actividad posterior del sistema de información.

- **Procesamiento de información.** Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base.
- **Salida de información.** La salida de es el proceso por el cual el sistema de información muestra los resultados del procesamiento de los datos ingresados al sistema, para lo cual existen una serie de medios o dispositivos como son las impresoras, plotters, cintas, terminales entre otros. Cabe anotar que la salida no es necesariamente el final del proceso, ya que la salida puede convertirse en la entrada de otro sistema de información.

#### **2.1.2.1.2. Clasificación de los sistemas de información**

Los sistemas de información cumplen básicamente tres actividades, la automatización de procesos operativos, proporcionar información que sea de apoyo en la toma de decisiones y lograr ventajas que sean competitivas mediante su implantación y su uso.

A la vez los sistemas de información se pueden clasificar en tres grupos, dependiendo del tipo de actividad o el fin por el cual se crearon, la clasificación de los sistemas de información es:

- **Sistemas Transaccionales.** Son los sistemas de información que realizan la automatización de procesos dentro de la empresa. Una de sus principales ventajas es el ahorro de mano de obra ya que las tareas operativas de la compañía se automatizan. Se comienza por implantar este tipo de sistema a nivel operativo y es uno de los primeros tipos de sistemas de información que se implantan dentro de la organización. La salida y la entrada de información y datos en este tipo de sistemas es bastante extenso, aunque los procesos que desarrolle sean bastante sencillos y básicos. Son sistemas base para otros sistemas o recolectores de información, para sistemas más complejos, los beneficios de este tipo de sistemas son considerables y evidentes, fácilmente demostrables a los ejecutivos o directivos de la empresa.
  
- **Sistemas de apoyo en decisiones.** Son sistemas que se implantan posteriormente a los sistemas transaccionales ya estos son su base. Se desarrollan principalmente para niveles intermedios en la compañía y como su nombre lo indica sirven como apoyo en la toma de decisiones, la reducción de costo en la mano de obra es pequeño o nulo, por lo cual se convierten en una inversión difícil de demostrar, son fuertes en diseño y en la parte de procedimientos.
  
- **Sistemas estratégicos.** Este tipo de sistemas de información se tienden a desarrollar internamente, debido a su alto nivel de especificación, ya que se convierten en software desarrollado a la medida y no se pueden encontrar en paquetes ya desarrollados por empresas fabricantes de software. La

manera de desarrollar este tipo de software es mediante incrementos y evoluciones dentro de la compañía, se comienza con algo sencillo y pocos módulos y al transcurrir el tiempo se agregan nuevas funciones y módulos dependiendo las necesidades de la compañía, su principal característica es crear ventajas frente a los competidores.

Existe un último tipo de software o sistema que no es considerado por todos, denominado software personalizado, que es el encargado de aumentar la productividad de los usuarios.

### **2.1.3.Mantenimiento y soporte del sistema.**

Por general se considera que un sistema de información esta completo cuando, logra su etapa operacional, es decir cuando el sistema se ha puesto en marcha para la finalidad establecida y el uso del mismo por parte del cliente o usuario final.

El mantenimiento se denomina a cualquier cambio que se realice en el software después de la etapa operacional y por el contrario de lo que sucede con el hardware, el mantenimiento no es solo reparaciones de partes dañadas o en mal funcionamiento. “La ingeniería del software busca el desarrollo de técnicas que permitan definir un problema con exactitud, diseñar un sistema como una solución, implementar un conjunto correcto y eficiente de programas, y probar el sistema en lo concerniente a defectos”<sup>3</sup>. Debido a esto el término de mantenimiento difiere en el software, ya que el software no sufre degradación de sus partes como ocurre con el hardware.

---

<sup>3</sup> Laurence, P. Shari, Ingeniería del software Teoría y practica, Primera edición, Prentice Hall, 2002.

Para realizar un sistema, se toma como punto de partida la producción de código que implemente los requerimientos o peticiones realizadas por el usuario y que trabajen de manera correcta. En cada fase del desarrollo se parte de los trabajos realizados en las etapas anteriores, por lo cual, el desarrollo involucra la observación cuidadosa y controlada de las etapas anteriores de diseño.

El mantenimiento se realiza de una manera diferente, ya que se mira hacia atrás los productos desarrollados, como en toda etapa del desarrollo de software, pero también se mira hacia delante y se establece una constante comunicación con el usuario, para saber sobre el funcionamiento del sistema, sus posibles fallas o deficiencias que pueda presentar y de esta manera estimar el nivel de satisfacción y de acogida que ha tenido el producto, para el usuario.

El mantenimiento también se anticipa a los cambios; posibles problemas que pueda traer para el sistema, cambios en el software o en el hardware. Por lo tanto el enfoque del mantenimiento software es más amplio, ejerce un control y seguimiento a un nivel mas detallado.

### **2.1.3.1.Actividades del mantenimiento**

Las actividades que conlleva el mantenimiento, son similares el desarrollo de software, análisis de requerimiento, evaluación del sistema, elaboración y revisión de código, comprobación de los cambios y puesta en marcha. En el mantenimiento, el programador tiene un mayor nivel de participación, ya que los cambio requieren, conocimiento de la estructura y el manejo de un mayor volumen de código.

Dentro de los principales aspectos que involucra el mantenimiento, se encuentran:

- Mantener el control sobre las funciones diarias.
  
- Mantener el control sobre las modificaciones del sistema.
  
- Perfeccionar las funciones aceptables existentes.
  
- Impedir que el desempeño del sistema se degrade a niveles inaceptables.

### **2.1.3.2. Tipos de mantenimiento**

Dentro de la etapa de mantenimiento, se pueden presentar diferentes tipos de mantenimiento, dependiendo la labor o cambio que se deba realizar dentro del software, los tipos de mantenimiento que se pueden presentar son:

- **Mantenimiento correctivo**

Este tipo de mantenimiento se realiza para mantener el funcionamiento diario y normal del sistema, como respuesta a problemas que son el resultado de los defectos. Cuando se presentan las fallas, estas se ponen a estudio en el equipo de mantenimiento, donde se analiza cual es la posible falla y se proponen posibles soluciones, se deben realizar los cambios en el diseño,

correcciones de código, si es necesario en el mismo modelo de datos, se realizan las pruebas y documentación necesaria para el cambio realizado.

Por lo general las primeras soluciones o cambios son provisionales, para garantizar el funcionamiento normal del sistema, luego se realizan los cambios necesarios y a fondo, para dar de alta el problema y de esta manera poder asegurar al usuario el correcto funcionamiento de la herramienta software.

- **Mantenimiento adaptativo**

Este tipo de mantenimiento se presenta, cuando el sistema requiere cambios en parte del sistema, esto a su vez representa cambios en otras partes del sistema, por lo general este tipo de cambios se deben a mejorar o acondicionar el sistema para que funcione sobre ciertas condiciones, como cambios de hardware o software.

- **Mantenimiento perfectivo**

El mantenimiento perfectivo, surge como la oportunidad de mejora que se presenta en el sistema, no significa que el sistema no funcione o las actividades para las cuales se creo no las realice de manera adecuada, solo que pueden realizarse de una mejor manera o de pronto de manera más eficiente.

- **Mantenimiento preventivo**

Este tipo de mantenimiento es similar, al mantenimiento perfectivo, ya que involucra un cambio en alguna parte del sistema con el fin de prevenir posibles fallas. Este tipo de mantenimiento se realiza a partir del momento en el que el programador encuentra un defecto real o potencial, que aun no se ha presentado como falla y realiza las acciones necesarias para prevenir este defecto antes que se produzca un daño dramático en el funcionamiento normal del software.

#### **2.1.4.Reingeniería de sistemas**

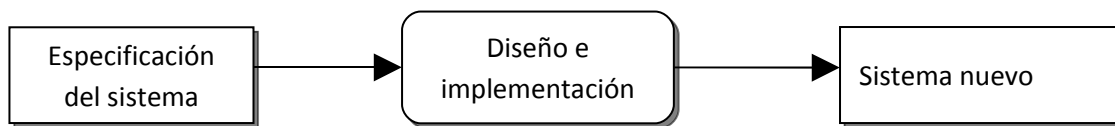
La evolución de los sistemas de información por lo general es bastante complicada ya que requiere la comprensión del sistema y el desarrollo de las nuevas funcionalidades, para agilizar y mejorar este proceso de cambio, se utiliza algo conocido como reingeniería de software que lo que busca es reimplementar los sistemas ya desarrollados con el fin de hacerlos más mantenibles. El proceso de reingeniería implica la redocumentación de un sistema, organización y reestructuración del sistema, traducir el lenguaje de programación a un lenguaje más moderno, modifica y actualizar la estructura y valores de los datos del sistema. Por lo general la funcionalidad del sistema ni su estructura sufren cambios y la arquitectura del sistema sigue siendo la misma. La reingeniería del software tiene varias ventajas, dentro de las más importantes se encuentran:

- **Riesgo reducido.** Al volver a desarrollar un software de gran importancia para una empresa, puede existir un alto riesgo, ya que se pueden cometer errores en las especificaciones o en la etapa del desarrollo; otro factor de riesgo es el tiempo de retraso que puede llevar consigo la implementación y

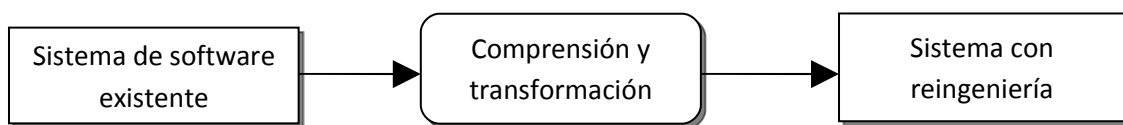
puesta en marcha del nuevo sistema para la compañía lo cual ocasionaría perdidas y costos adicionales.

- **Costo reducido.** El costo de realizar reingeniería es mucho menor que el costo de desarrollar de nuevo un sistema para la compañía.

El punto de partida para aplica la reingeniería es un producto software existente, en lugar de las especificaciones de un sistema.



**Figura 4. Ingeniería de software**

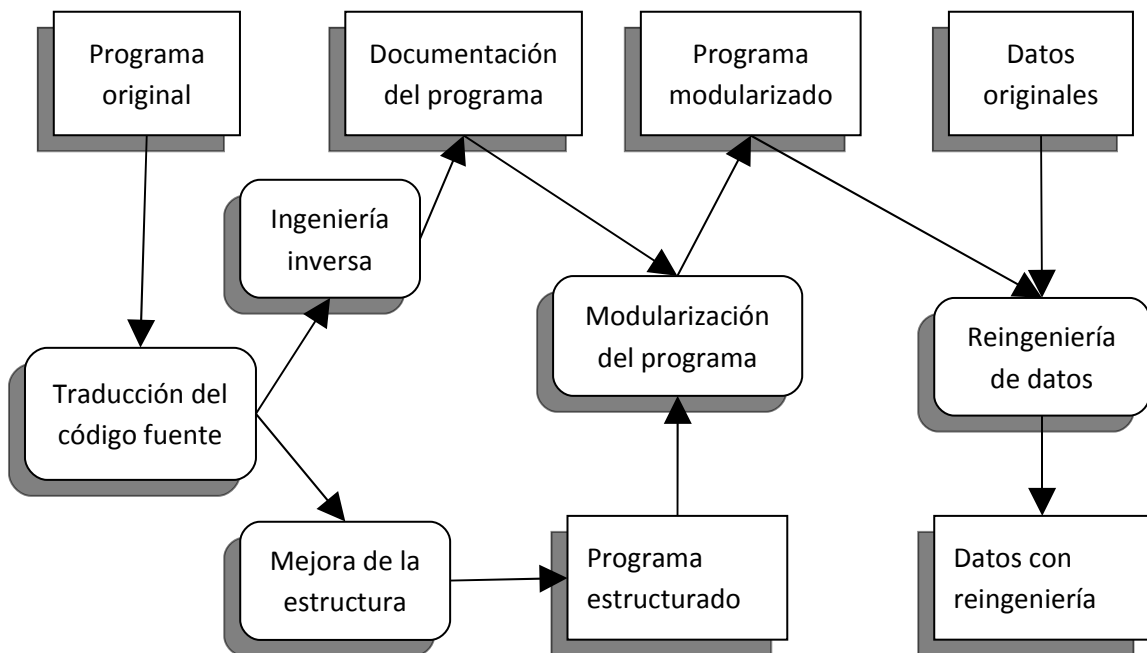


**Figura 5. Reingeniería de software**

El proceso de reingeniería lleva consigo una serie de actividades que se describen a continuación:

- **Traducción del código fuente.** El código fuente del programa se convierte a una versión más moderna del lenguaje en el que se encuentra o a otro lenguaje más moderno.
- **Ingeniería inversa.** El programa se analiza y se extrae información a partir de él, con esto se ayuda a documentar su organización y funcionalidad.
- **Mejora de la estructura de los programas.** La estructura de control del programa se analiza y modifica para hacerla más fácil de leer y comprender.
- **Modularización de los programas.** Se agrupan las partes relacionadas del programa se elimina la redundancia en donde resulte adecuado. En algunos casos, esta etapa puede significar una transformación arquitectónica en la que un sistema centralizado se modifica para ejecutarse sobre una plataforma distribuida.
- **Reingeniería de datos.** Los datos procesados por el sistema se cambian para reflejar los cambios en él.

La reingeniería de software no necesariamente implica todas las etapas o pasos anteriormente mencionados, la traducción del lenguaje no será necesaria, si el lenguaje aun se encuentra actualizado y es soportado por los compiladores. Si la reingeniería se realiza con herramientas automáticas, recuperar la documentación puede no ser necesario. La reingeniería de datos solo se hace necesaria si las estructuras de datos del programa cambian durante la reingeniería del sistema.



**Figura 6. Proceso de reingeniería**

Los costos de la reingeniería dependen directamente de la magnitud del proyecto a manejar, dentro de los principales costos que afectan la reingeniería se pueden encontrar:

- **La calidad del software sobre el que se va a hacer la reingeniería.** Cuanto más baja sea la calidad del software y su documentación asociada, más altos serán los costos de la reingeniería.
- **Las herramientas de soporte disponibles para la reingeniería.** Normalmente no es rentable hacer reingeniería sobre un sistema a menos que sea posible aplicar herramientas CASE<sup>4</sup> para automatizar la mayor parte del proceso.

<sup>4</sup> CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

- **La amplitud de la conversión de datos requerida.** Si el sistema sobre el cual se va a realizar la reingeniería requiere la conversión de grandes volúmenes de datos el costo del proceso se incrementa de manera significativa.
- **Disponibilidad del personal experto.** Si el personal encargado del proceso de mantenimiento, no puede encargarse del proceso de reingeniería o hacer parte del mismo, los costos se incrementan, debido a que los ingenieros encargados de realizar la reingeniería deben invertir una gran parte del tiempo en comprender el sistema.

#### **2.1.5.Arquitectura cliente servidor**

Básicamente consiste en una serie de programas, de los cuales uno de ellos llamado usuario solicita una tarea o un servicio específico y el encargado de atender esta petición será el servidor. El modelo cliente-servidor hace referencia, a la conexión de usuarios mediante una red para descentralizar el procesamiento y utilizar fuentes de datos centralizadas.

Comúnmente el modelo cliente-servidor se aplica a sistemas multicapa donde la aplicación del servidor se divide en varios ordenadores, aumentando de esta manera el grado de distribución del sistema.

Dentro de Las principales características, del modelo cliente servidor se encuentran:

- Combinación de un cliente que interactúa con el usuario, y un servidor que interactúa con los recursos compartidos. El proceso del cliente proporciona

la interfaz entre el usuario y el resto del sistema. El proceso del servidor actúa como un motor de software que maneja recursos compartidos tales como bases de datos, impresoras, módems, etc.

- Las tareas del cliente y del servidor tienen diferentes requerimientos en cuanto a recursos de cómputo como velocidad del procesador, memoria, velocidad y capacidades del disco y input-output devices.
- Se establece una relación entre procesos distintos, los cuales pueden ser ejecutados en la misma máquina o en máquinas diferentes distribuidas a lo largo de la red.
- Existe una clara distinción de funciones basada en el concepto de "servicio", que se establece entre clientes y servidores.
- La relación establecida puede ser de muchos a uno, en la que un servidor puede dar servicio a muchos clientes, regulando su acceso a recursos compartidos.
- Los clientes corresponden a procesos activos en cuanto a que son éstos los que hacen peticiones de servicios a los servidores. Estos últimos tienen un carácter pasivo ya que esperan las peticiones de los clientes.
- No existe otra relación entre clientes y servidores que no sea la que se establece a través del intercambio de mensajes entre ambos. El mensaje es el mecanismo para la petición y entrega de solicitudes de servicio.

- El ambiente es heterogéneo. La plataforma de hardware y el sistema operativo del cliente y del servidor no son siempre la misma. Precisamente una de las principales ventajas de esta arquitectura es la posibilidad de conectar clientes y servidores independientemente de sus plataformas.
- El concepto de escalabilidad tanto horizontal como vertical es aplicable a cualquier sistema Cliente/Servidor. La escalabilidad horizontal permite agregar más estaciones de trabajo activas sin afectar significativamente el rendimiento. La escalabilidad vertical permite mejorar las características del servidor o agregar múltiples servidores.

#### **2.1.5.1.Servidores web**

Es el encargado de implementar el protocolo de transferencia de hipertextos o protocolo HTTP. La función del servidor es mantenerse a la espera de peticiones que se realicen por parte del cliente, que en este caso será un navegador. El navegador envía peticiones HTTP al servidor el cual tiene como función responder a ellas, enviando como respuesta el código HTML de la petición realizada. El cliente será el encargado de interpretar dicho código y visualizarlo en la pantalla del ordenador. El termino servidor tiene dos significados; en cuanto al equipo que contiene toda la información a la cual puede acceder el usuario o cliente y también se refiere al software que atiende y recibe las peticiones del navegador.

##### **2.1.5.1.1.Servidor web Apache**

Nació como un proyecto para crear un servidor web, estable, confiable y veloz para plataformas Unix. El servidor Apache nace de una parte de código ya existente y de una serie de patch o remiendos, para mejorar su fiabilidad. Es

de aquí donde surge el nombre de Apache A patch server, es decir un servidor lleno de remiendos. Su código se ha vuelto a reescribir, incluyendo nuevas funciones, apache es desarrollado por una serie de personas voluntarias que se encuentran alrededor de todo el mundo, haciendo de esta manera que sea un software libre. Con la gran acogida que ha tenido este servidor web, se han desarrollado versiones no solo para plataformas Unix, sino para otras plataformas como Windows y otros sistemas operativos. Según la Netcraft Survey<sup>5</sup>, el apache es el servidor más popular de la red.

Apache es un servidor web libre que funciona en muy buena forma, esta bajo licencia GPL<sup>6</sup>, es decir libre, para utilizar sin restricciones y sin ningún tipo de licencia. Sus principales características, son: flexibilidad, rapidez eficiencia y continúa actualización, con lo cual se hace adaptable a nuevos protocolos. Además de estas características Apache implementa los últimos protocolos, es adaptable a diferentes necesidades y entornos, incentiva la retroalimentación de usuario y de esta manera se obtienen nuevas ideas, informes de fallos y parches para dar soluciones a los mismos.

## **2.1.6.Bases de datos**

### **2.1.6.1.Definición**

Una base da datos se puede definir como una colección de datos u objetos relacionados con un tema en específico, esta permite almacenar grandes

<sup>5</sup> Netcraft Survey, es una compañía proveedora de servicios de Internet con base en la ciudad de Bath en Inglaterra.

<sup>6</sup> GPL licencia pública general creada por free software foundation, diseñada para proteger el software libre.

cantidades de información, agilizando el proceso de búsqueda y actualización de los datos. La información se almacena por medio de tablas, donde cada tabla esta conformada por campos y registros.

#### **2.1.6.2.Objetivos de un sistema de base de datos<sup>7</sup>**

- Permitir al usuario, la realización de consultas no predefinidas (ad hoc<sup>8</sup>) y complejas. El usuario tiene la posibilidad de realizar este tipo de consultas al sistema gestor de base de datos, el cual debe responder a la consulta sin que esta se encuentre preestablecida, lo cual quiere decir, que no deba escribir, compilar y ejecutar un programa, para cada consulta en particular.
  
- Flexibilidad: debido a los constantes cambios y evolución, que se presentan en los sistemas de información, se hace necesario que uno de los principales objetivos de SGBD, sea la flexibilidad a dichos cambios.
  
- Independencia: debe existir la independencia entre los datos y los usuarios. De esta manera será posible realizar cambios y actualizaciones sin necesidad de hacer alteraciones en las consultas ya elaboradas o cambios en los programas de aplicación. Para que este tipo de independencia se posible, es necesario que los usuarios que realizan consultas o actualizaciones directas o los informáticos que realizan programas que llevan atadas este tipo de consultas; no conozcan ningún tipo de característica física de la base de datos con la cual se encuentran trabajando. De esta manera se pueden realizar cambios tecnológicos y actualizaciones, para mejorar el rendimiento, sin afectar a nadie. Este tipo

---

<sup>7</sup> Camps Pare, Rafael; Casilla Santillán, Luís Alberto; Costal Costa, Dolors; Gubert, Marc; Martin Escofet, Carmen; Perez Mora, Oscar. Bases de datos. Barcelona, Eureka media SL.

<sup>8</sup> Ad hoc. Herramientas o instrumentos diseñadas para fines específicos

de independencia es la que se conoce con el nombre de independencia física de datos.

- Otro tipo de independencia, es la independencia lógica, la cual busca que los usuarios directos como los programadores o desarrolladores, no tengan que realizar ningún tipo de cambio, aunque se modifique la descripción lógica o el esquema de la BD. Este tipo de independencia lógica da un cierto nivel de flexibilidad y elasticidad a los cambios de tipo lógico.
- redundancia: el problema no solo consiste en el espacio en disco que ocupa el tener una BD redundante, el principal problema, se ocasiona por la pérdida de integridad en los datos, ya que al tener un mismo dato en diferentes partes de la base de datos, no se realizaran las actualizaciones correspondientes.

Algunas veces la redundancia es necesaria, cuando se deben realizar copias o duplicados de la información, por cuestiones de costo o seguridad. Otro caso en el que la redundancia es necesaria, es cuando se presentan relaciones entre las entidades, con lo cual deben tener un dato en común para que se pueda presentar dicha relación. Por lo cual se debe permitir al diseñador o programador la creación de datos redundante, dejando de antemano claro que quien debe realizar las actualizaciones automáticas de dicha información es el sistema de base de datos.

La duplicación de los datos es uno de los tipos de redundancia más comunes, pero también se puede presentar, cuando almacenamos derivados de las BD. Estos permiten agilizar el proceso de búsqueda o consulta, sin necesidad de acceder a una gran cantidad de registros. Para

este caso es necesario realizar el cálculo de datos derivados, cada vez que los datos principales se modifican, con lo cual es necesario permitir al sistema que realice dichos cálculos automáticamente.

- Integridad de los datos: el sistema gestor de base de datos deberá mantener la calidad de los datos, la cual puede verse afectada por diferentes motivos, como se menciono anteriormente, la redundancia es uno de ellos, pueden presentarse errores de programa, errores de ejecución humana, interrupción en las transacciones de información debido a cortes de suministro eléctrico, o averías en el mecanismo de almacenamiento de información, la mayoría de las veces el disco.

Para resolver este tipo de inconvenientes es necesario definir al SGBD, una serie de reglas de integridad que se debe cumplir para la administración de la base de datos diseñada para un sistema de información en particular. Otra medida que se debe implementar, es la detección de acciones que van en contra de las reglas que se definieron con anterioridad para conservar la integridad en BD. De esta manera el sistema devolverá un mensaje de error cuando se desee realizar una acción la cual no este permitida o vaya en contra de las reglas de integridad definidas con anterioridad.

La integridad de los datos no solo consiste en prevenir que los usuarios almacenen información incorrecta, el SGBD también debe prever y proporcionar mecanismos en caso de errores o desastres, dar opciones para la recuperación y restauración de la información. Estos procesos de restauración de la información dependen de los back-up o copias de seguridad que se realicen de la base de datos, también formaran parte de dichos procesos los logs donde se almacenan todas las anotaciones que se realizan a la base de datos. Gracias a estas acciones será posible realizar

un correcto proceso de restauración de la información perdida o deteriorada.

- Concurrencia de usuarios: Los SGBD deben ofrecer a todos sus usuarios accesos concurrentes, con lo cual se ocasionan una cierta serie de dificultades.

Cuando varios usuarios acceden de manera concurrente a la base de datos, para realizar búsquedas o lecturas a la misma; se presentan problemas de rendimiento en esta operación, ya sea por velocidades en el disco o buffers<sup>9</sup> de almacenamiento muy pequeños.

El principal problema se ocasiona, cuando varios usuarios acceden simultáneamente a realizar actualizaciones en la base de datos, en este caso se puede presentar interferencia y almacenamientos erróneos con lo cual se presenta una pérdida de integridad de los datos.

Para solucionar este inconveniente, surge un término que se denomina transacción, es decir el conjunto de operaciones que se ejecutan como una unidad. Para que el sistema sepa que una transacción ha finalizado correctamente, se le da la instrucción commit, de lo contrario, cuando una transacción es interrumpida, existe la instrucción rollback; esta devuelve toda la transacción.

Aunque se presenta la pérdida de integridad de los datos, cuando se realizan transacciones concurrentes por parte de los usuarios. Este tipo de problema se puede solucionar realizando locks o bloqueos en los datos, para que de esta manera los datos que son accedidos por un transacción

---

<sup>9</sup> Buffer. Espacio en la memoria para almacenar información temporalmente

no puedan ser accedidos por otra de manera concurrente. Este tipo de solución hace que los sistemas sean más lentos y se presenten retardos en el sistema.

- Seguridad: el término seguridad en los SGBD representa la confidencialidad, los derechos de acceso y permisos; para acceder a la información. Para esto los sistemas de BD permiten definir accesos y autorizaciones a diferentes niveles: global, de entidad y de atributos.

Para esto es necesario que los usuarios utilicen códigos de acceso, password, identificación por reconocimiento de voz y tarjetas magnéticas. Otra técnica que se está implementando, es la criptografía, para la protección de la información. Como mínimo se deben cifrar las claves de acceso al sistema. La mayoría de SGBD ofrece diferentes tipos de soluciones para satisfacer al cliente, en cuanto a la seguridad de la información se refiere.

Actualmente, con el avance de las TI se han ido incluyendo nuevos términos, para los cuales los SGBD deben cumplir ciertos objetivos.

Entre los nuevos objetivos a cumplir por parte de los SGBD se encuentran: servir a los Data Warehouse, adaptarse a la tecnológica de desarrollo orientada a objetos, incorporar el tiempo como un elemento de la caracterización de la información y adaptarse al mundo de Internet.

### **2.1.6.3.Ventajas de una base de datos**

- Las bases de datos dan un mejor manejo de la información, ya que permiten la globalización de la misma, haciendo posible compartir grandes cantidades de información, valiosa para diferentes empresas y usuarios en particular.
  
- Reducen la redundancia de datos y en llegado caso que esta sea necesaria, realiza actualizaciones automáticas de los archivos que se encuentren duplicados.
  
- Crean independencia entre los datos y los programas, de esta manera se invita la reprogramación del software, cuando se presentan cambios o actualizaciones en los datos.
  
- Coherencia en los resultados. Con esto se eliminan todas las posibles diferencias que puedan presentarse, debido a la falta de integridad en los datos.
  
- Aumenta la disponibilidad de los datos, para los usuarios que quieran acceder a la información de manera transparente, mediante la implementación de transacciones y logs, para conservar la integridad de los mismos, cuando el acceso a dicha información se realiza de manera concurrente.
  
- Mejora la seguridad de la información, ya que se implementan mecanismos de password, códigos de acceso y algo de criptografía para cifrar la información. Según sea el nivel de seguridad que necesite el usuario.
  
- Mayor valor informativo de los datos recopilados en la base, debido a su estructuración y organización en la misma.

- Se crea una documentación más valiosa de la información, debido a la integridad en los datos.
- El proceso de recolección, validación e ingreso de datos al sistema, se realiza de una manera más eficaz.

#### **2.1.6.4. Modelos de datos**

De acuerdo a [Ullman1999]:

“Un modelo de datos es un sistema formal y abstracto que permite describir los datos de acuerdo con reglas y convenios predefinidos. Es formal pues los objetos del sistema se manipulan siguiendo reglas perfectamente definidas y utilizando exclusivamente los operadores definidos en el sistema, independientemente de lo que estos objetos y operadores puedan significar.”

Según Codd, en [Silberschatz]:

“Un modelo de datos es una combinación de tres componentes:

- Una colección de estructuras de datos (los bloques constructores de cualquier base de datos que conforman el modelo).
- Una colección de operadores o reglas de inferencia, los cuales pueden ser aplicados a cualquier instancia de los tipos de datos listados en (1), para consultar o derivar datos de cualquier parte de estas estructuras en cualquier combinación deseada;

- Una colección de reglas generales de integridad, las cuales explícita o implícitamente definen un conjunto de estados consistentes --estas reglas algunas veces son expresadas como reglas de insertar-actualizar-borrar.”

#### **2.1.6.4.1. Modelo de datos relacional**

El modelo de datos relacional ha presentado grandes avances frente a sus antecesores, el modelo de red y el estructural. Este modelo se basa en el concepto de relaciones. Una relación se considera como un conjunto de n-tuplas. Una tupla se considera al contrario de un segmento tanto como entidades como interrelaciones N:M.

Los lenguajes sobre los que se basa el modelo relacional, el algebra y el calculo relacional, aportan un sistema de acceso y consultas orientado al conjunto.

De igual manera, en lugar de ver las relaciones como tuplas, se pueden definir como tablas donde cada tupla, se considera como una fila de la tabla y los nombres son los atributos. El conjunto ordenado de una relación R es el esquema R. para hacer referencia a los atributos de la relación, podemos identificarlos por el nombre o por el número de posición o columna que ocupan en el esquema de relación. Las tuplas se pueden considerar como matrices de pares de valores atributo: valor.

La mayoría de los términos empleados en el modelo relacional, son sustituidos por otros términos de uso común, debido a que dichos términos son demasiado abstractos para utilizarlos en las prácticas.

<b>Término relacional formal</b>	<b>Equivalente informal</b>
<b>Relación</b>	<b>Tabla</b>
<b>Tupla</b>	<b>Fila o registro</b>
<b>Cardinalidad</b>	<b>Número de filas o registros</b>
<b>Atributo</b>	<b>Columna o campo</b>
<b>Grado</b>	<b>Número de columnas o campos</b>
<b>Clave primaria</b>	<b>Identificador único</b>
<b>Dominio</b>	<b>Fondos de valores legales</b>

**Tabla 1. Términos relacionales**

#### **2.1.6.4.2. Ventajas y desventajas**

Las principales ventajas que se pueden destacar del modelo relacional son:

- Compatibilidad y estandarización.
- Fiabilidad.
- Garantiza la independencia de los datos.
- Existencia numerosa de sistemas comerciales y por consiguiente apoyo técnico.
- Conectividad garantizada con los lenguajes de programación estándar.

Realizando una serie de comparaciones entre el modelo relacional y los modelos más recientes como el orientado a objetos o el modelo de marcos surgen ciertas desventajas frente a estos, incluso al realzar la comparación con

sus antecesores surgen algunas fallas, por lo cual en algunos casos se adopta el modelo de datos:

- Imposibilidad de representar conocimiento en forma de reglas.
- Inexistencia de mecanismos de herencia de propiedades (y por supuesto de métodos).
- Falta de poder expresivo (por ejemplo para la representación de jerarquías).
- Dificultad para gestionar datos no atómicos (por ejemplo, los valores estructurados de una estructura de rasgos).
- Incompatibilidad entre tipos de estructuras de datos que se transfieran o desadaptación de impedancia (impedancia mismatch).

#### **2.1.6.4.3. Integridad relacional**

Las reglas relacionales de integridad son aquellas que aseguran la consistencia de los datos a introducir, para que satisfaga la realidad que se quiere modelar. Existen dos reglas básicas de integridad:

- Regla de integridad de las entidades: ningún componente de la clave primaria de la relación base puede aceptar valores nulos.
- Regla de la integridad referencial: la base de datos no debe contener valores de clave ajena sin concordancia.

La primera de estas reglas impide que exista una tupla sin identificador. La segunda impide que exista una entidad asociada a otra inexistente, un ejemplo de ello sería un profesor que perteneciera a una escuela inexistente en la BD.

En algunos SMDB este tipo de inconsistencias son permitidas. Otros sistemas por los tanto añaden una serie de características para facilitar la integridad relacional para cada base de datos, estas se conocen como restricciones de integridad definidas por el usuario.

#### **2.1.6.4.4.Lenguajes relacionales**

Para realizar acciones con los datos almacenados en la base de datos, es decir, realizar consultas, modificaciones o borrado de datos, es necesario un lenguaje formal que facilite el acceso, de lo contrario se debe trabajar a bajo nivel o nivel de maquina. El lenguaje debe ser lo bastante expresivo para que permita realizar todas estas acciones y debe estar basado en formalismos de tal manera que garantice la integridad referencial. Este lenguaje es basado en el cálculo y algebra referencial.

Este lenguaje se conoce con el nombre de SQL (structure Query lenguaje), este lenguaje trabaja como interfaz entre el usuario y la base de datos y permite realizar todas las operaciones anteriormente descritas. El SQL fue diseñado para que bajo un número de comandos reducido pueda realizar un gran número de operaciones, es un lenguaje bastante flexible, permite realizar anidaciones de código SQL para facilitar las operaciones y es bastante sencillo de aprender.

El SQL puede ser usado a través de la línea de comandos directamente o mediante otro programa de tercera generación como el C para realizar operaciones con la base de datos para fines específicos.

#### 2.1.6.7. Tipos de bases de datos

- **Base de datos de fichero plano:** Este tipo de base de datos consiste en ficheros de texto divididos en filas y columnas. Son las bases de datos más primitivas y por lo tanto en algunas ocasiones no se consideran como tal. Son utilizadas para realizar aplicaciones bastante sencillas. Pero no pueden hacer parte de aplicaciones robustas debido a sus grandes limitaciones.
- **Base de datos relacional:** Su nombre proviene de la ventaja sobre la base de datos de fichero plano. Esta permite realizar relaciones entre tablas de datos para compartir información, sin duplicidad y los problemas que acarrea (redundancia y espacio de almacenamiento).
- **Bases de datos orientados a objetos:** Estas incorporan el paradigma de la programación orientada a objetos en las bases de datos. Definen una base de datos que se encuentra conformada por objetos que pueden ser diversos tipos sobre los cuales se definen una serie de operaciones. Las bases de datos OO están en la capacidad de manejar información binaria como objetos multimedia. Su principal desventaja surge en su especialización, ya que estas bases de datos se diseñan para un tipo de dato en particular.
- **Bases de datos híbridas:** estas bases de datos surgen de la combinación, de las bases de datos relacionales y las bases de datos orientadas a objetos. Están en la capacidad de manejar datos textuales y datos binarios. Es una tecnología reciente por lo cual existen muy pocas en el mercado.

#### 2.1.6.8. Conectividad a las bases de datos

Para realizar aplicaciones que se conecten con la base de datos es necesario tener herramientas que interpreten dicho lenguaje. De otra manera, el software debe estar en la capacidad de comunicarse con la base de datos que se diseñe mediante lenguaje SQL. Para ello requiere un driver<sup>10</sup>, el cual es el encargado de mediar entre la aplicación y la base de datos.

ODBC es el encargado de desarrollar la función de driver o mediador. Es el estándar para el acceso a las bases de datos desarrollado por Microsoft Corporation, este hace posible acceder a cualquier dato de cualquier aplicación sin importar el sistema gestor de base de datos que se este manejando.

La sigla en ingles de ODBC representa Open DataBase Connectivity que en español traduce conectividad abierta de base de datos. Lo que se hace con esto es insertar una capa entre el manejador de la base de datos y la aplicación; esta capa intermedia traduce las consultas de la aplicación en órdenes que el manejador de la base de datos pueda interpretar.

Para que todo esto funcione el manejador y el ODBC deben ser compatibles, es decir que la aplicación debe estar en la capacidad de producir comandos ODBC y el manejador debe responder a ellos. Desde la versión 2.0 soporta SQL y SAG.

### **2.1.7.Postgres**

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS) basado en el proyecto POSTGRES, de la universidad de Berkeley. El director de este proyecto es el profesor Michael Stonebraker, y fue

---

<sup>10</sup> Es un dispositivo hardware o software capaz de controlar o regular otro dispositivo.

patrocinado por Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), el Army Research Office (ARO), el National Science Foundation (NSF), y ESL, Inc.

PostgreSQL es una derivación libre (OpenSource) de este proyecto, y utiliza el lenguaje SQL92/SQL99.así como otras características que se mencionan más adelante.

Fue el pionero en muchos de los conceptos existentes en el sistema objeto-relacional actual, incluido, más tarde en otros sistemas de gestión comerciales. PostgreSQL es un sistema objeto-relacional, ya que incluye características de la orientación a objetos, como puede ser la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional. A pesar de esto, PostgreSQL no es un sistema de gestión de bases de datos puramente orientado a objetos.

#### **2.1.7.1.Características de Postgres**

- Implementación del estándar SQL92/SQL99.
- Soporta distintos tipos de datos: además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP), cadenas de bits, etc. También permite la creación de tipos propios.
- Incorpora una estructura de datos array.
- Alta concurrencia. Mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multiversión, por sus siglas en inglés) PostgreSQL permite que

mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos. Cada usuario obtiene una visión consistente de lo último a lo que se le hizo *commit*. Esta estrategia es superior al uso de bloqueos por tabla o por [filas](#) común en otras bases, eliminando la necesidad del uso de bloqueos explícitos.

- Disparadores ([triggers](#)).Un *disparador* o *trigger* se define en una acción específica basada en algo ocurrente dentro de la base de datos. En PostgreSQL esto significa la ejecución de un procedimiento almacenado basado en una determinada acción sobre una tabla específica.
- Incorpora funciones de diversa índole: manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes, etc.
- Permite la declaración de funciones propias, así como la definición de disparadores.
- Soporta el uso de índices, reglas y vistas.
- Incluye herencia entre tablas (aunque no entre objetos, ya que no existen), por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales.
- Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.

### **2.1.8.PHP**

PHP (acrónimo de PHP: Hypertext Pre-Procesor), concebido principalmente como herramienta para el desarrollo de aplicaciones web. PHP permite la creación de páginas dinámicas de servidor, es decir, permite la generación de

páginas bajo petición, capaces de responder de manera inteligente a las demandas de los clientes y que permiten la automatización de una gran cantidad de procesos. PHP se puede definir como un lenguaje de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.

PHP posee muchas características que ayudan a su masiva utilización, entre otras el hecho de ser un software libre y multiplataforma (versiones para Mac, Windows, Unix etc.) que sigue la filosofía de open source. Este lenguaje posee sencillez, permitiendo el desarrollo de aplicaciones básicas para programadores novatos y el desarrollo de aplicaciones complejas, con conexiones a bases de datos, comunicación vía sockets<sup>11</sup>, generación de gráficos para desarrolladores profesionales.

#### **2.1.8.1. Características de PHP**

Aunque PHP se utiliza principalmente para crear scripts que se van a ejecutar desde un servidor Web, no se debe olvidar que PHP también permite crear aplicaciones para ejecutar por línea de comandos, PHP no solo posee las características propias de un script CGI tradicional, como procesamiento de formularios, manipulación de cookies, generación de páginas con contenidos dinámicos, sino también ofrece las siguientes características:

- Soporte para múltiples sistemas operativos.
- Soporte para múltiples servidores web.
- Soporte para más de 25 gestores de bases de datos.
- Soporte para ODBC y DBX.

---

<sup>11</sup> Designa un concepto abstracto por el cual dos programas (posiblemente situados en computadoras distintas) pueden intercambiarse cualquier flujo de datos, generalmente de manera fiable y ordenada.

- Soporte para comunicarse con otros servicios usando protocolos tales como LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, COM y muchos más.
- Puede utilizar objetos de java de forma transparente como de php.
- La extensión CORBA puede ser utilizada para acceder a objetos remotos.
- PHP soporta WDDX para intercambio de datos entre lenguajes de programación web.
- Generación de resultados múltiples formatos como XHTML, XML, ficheros de imágenes, ficheros PDF y animaciones Flash.
- Parser de documentos XML, soporte de estándares SAX y DOM. Manejo de XSLT para transformar documentos XML.
- Manejo de expresiones regulares POSIX extended o Perl.
- Funciones de comercio electrónico, como Cybercash, CyberMUT, Verising Payflow pro, y CCSV para pasarelas de pago.
- Otras extensiones muy interesantes son las funciones del motor de búsquedas mnoGoSearch, funciones para pasarelas de IRC, utilidades de compresión (gzip, bz2), conversión de calendarios, traducción.

### **2.1.8.2.Ventajas de PHP**

Dentro de las principales ventajas que ofrece PHP están:

- Es un [lenguaje multiplataforma](#).
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con [MySQL](#)
- Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).

- Posee una amplia documentación en su página oficial ([\[2\]](#)), entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es [libre](#), por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite las técnicas de [Programación Orientada a Objetos](#).
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- No requiere definición de tipos de variables.
- Tiene manejo de excepciones (desde php5).

### **2.1.8.3.Desventajas de PHP**

Aunque PHP ha demostrado ser un fuerte lenguaje, sobre todo aplicado al desarrollo web, posee algunas desventajas:

- No posee una abstracción de base de datos estándar, sino bibliotecas especializadas para cada motor (a veces más de una para el mismo motor).
- No posee adecuado manejo de internacionalización, unicode, etc.
- Por su diseño dinámico no puede ser compilado y es muy difícil de optimizar.
- Por sus características favorece la creación de código desordenado y complejo de mantener.



### **3. MARCO METODOLÓGICO**

Para el desarrollo de las actividades de la práctica empresarial no se utilizó una metodología de desarrollo establecida, ya que después de ponerse en marcha un sistema el ingeniero pasa a realizar la parte de soporte de dicho sistema. Aunque durante esta fase de soporte el ingeniero debe analizar todas y cada una de las etapas del ciclo de vida del software, para poder comprender y posteriormente realizar reparaciones y mejoras al sistema, basándose en los conocimientos adquiridos, tanto del proceso, como del funcionamiento del sistema y la interacción continua con el usuario.

El desarrollo de la práctica empresarial, implica la ejecución de una serie de actividades establecidas por el director o tutor de la práctica, entre ellas el soporte y mantenimiento del sistema como el desarrollo de nuevas funcionalidades para el sistema, en el desarrollo de estas funcionalidades, se hace necesario definir una metodología de desarrollo.

A continuación se describirán cada una de las actividades desarrolladas durante la práctica empresarial y la metodología utilizada en la construcción de los nuevos componentes o funcionalidades del sistema, cabe anotar que el desarrollo de estas actividades no se lleva a cabo en ningún orden en particular ni de manera secuencial, ya que el ingeniero las ejecuta o desarrolla a medida que se presenta la necesidad de la realización de las mismas.

### **3.1.Actividades de la práctica**

#### **3.1.1.Corrección de errores**

Durante el ciclo de vida del software, este pasa por etapas como la de validación, donde se trata al máximo de encontrar las posibles fallas o errores que se puedan presentar en el funcionamiento normal del sistema. Las personas encargadas de esta validación deben ser usuarios normales, es decir las personas que utilizaran el software, para que el proceso de validación sea objetivo y no se vea desde el punto de vista del desarrollador quien pasara muchas cosas por alto en la parte del proceso, luego de este proceso o esta etapa y después de haber realizado las correcciones a las fallas presentadas se realizan nuevas validaciones hasta tener un software estable y en punto, se pasa a la etapa de implantación.

Con la etapa de validación y luego de implantar un sistema, no garantiza que el sistema o el software no presente ningún tipo de fallos, que seria una situación ideal, estos fallos requieren que el ingeniero encargado de dar soporte al sistema de pronta respuesta, ya que es un software que se encuentra en uso y el funcionamiento del proceso o de una actividad depende de el.

Para la detección de errores es necesario mantener una constante comunicación con los usuarios del software, quienes cumplirán un papel importante en el desarrollo de esta actividad, puesto que son ellos los que informan al desarrollador las fallas del sistema y la mayoría de veces ayudan este, a encontrar la solución de los mismos.

### **3.1.2.Recuperación del sistema**

Cuando un sistema se encuentra en funcionamiento, este puede presentar fallas que no sean perceptibles para ninguno de los usuarios, ni para el mismo ingeniero encargado del soporte y mantenimiento del software, pero que si pueden llegar a causar un gran error en el sistema más adelante, causando la imposibilidad de funcionamiento del sistema o causando un incorrecto funcionamiento del mismo, este tipo de fallas debe ser encontradas por el ingeniero a cargo y solucionadas de manera efectiva, para que se pueda garantizar al usuario el correcto funcionamiento del sistema durante y la ejecución normal de sus actividades sobre el mismo.

### **3.1.3.Soporte a usuarios**

Esta actividad implica una comunicación directa y continúa entre usuarios y desarrolladores, en la cual el usuario dará a conocer al ingeniero encargado sus inquietudes o dudas acerca del funcionamiento del sistema, fallas que se presenten en este o sugerencias que puedan mejorar las funcionalidades del sistema sobre el proceso para el cual fue desarrollado.

### **3.1.4.Mejoras y nuevas funcionalidades**

Para prolongar el ciclo de vida de toda herramienta software, se deben analizar las funcionalidades existentes en el software, como se comportan estas funcionalidades ante el proceso y como mejoran estas el desarrollo del proceso al usuario. También si es posible o se hace necesario realizar nuevas funcionalidades para el sistema que mejoren el proceso, se deberán desarrollar todas las actividades necesarios en la metodología de desarrollo software utilizada o escogida por el equipo de desarrollo.

El comportamiento de estas funcionalidades y el desarrollo de las nuevas se podrán llevar a cabo, como la mayoría de los procesos en el desarrollo del sistema gracias a la comunicación continua con el usuario.

El desarrollo de las nuevas funcionalidades y las mejoras del sistema, pueden ser causados por fallas del sistema, adaptaciones del sistema ante cambios del proceso o simplemente para optimizar las funcionalidades del sistema.

#### **3.1.4.1.Nuevos componentes**

Para el desarrollo de las nuevas funcionalidades en el sistema de trabajos de grado CPGWEB2.0, se acogerá la metodología de prototípico evolutivo, por sus características respectivas y como este tipo de metodología se adapta al proceso que se debe cumplir con el sistema

##### **3.1.4.1.1.Prototipado evolutivo**

Existen situaciones en las cuales para el equipo de desarrollo se torna difícil las entregas o los métodos incrementales o por etapas los cuales no permiten mostrar funcionalidades del sistema sino hasta el final del proceso de desarrollo, el prototipado evolutivo permite hacer entregas parciales y funcionales, con las que se pueden realizar demostraciones de diseño, conceptos y de esta manera permiten al equipo de desarrollo informarse un poco más acerca del proceso y sus posibles soluciones.

El prototipado puede aplicarse de diferentes maneras en el proceso de desarrollo de software:

- En el proceso de ingeniería de requerimientos, un prototipo puede ayudar a la obtención y validación de los requerimientos del sistema.
- En el proceso del diseño del sistema, se puede utilizar un prototipo para explorar soluciones software particulares y para apoyar al diseño de las interfaces de usuario.
- En el proceso de pruebas, se puede utilizar un prototipo para ejecutar pruebas back-to-back con el sistema que se entrega al cliente.

Los prototipos permiten mostrar al usuario funcionalidades del sistema de manera rápida y eficiente, donde se puede ver como el sistema apoya el trabajo del usuario en el proceso sobre el cual se esta trabajando. El prototipo permite al usuario analizar los requerimientos planteados, generar nuevas mejoras al sistema a partir de estos y corregir posibles fallas que se pudieron presenta durante la etapa de levantamiento de requerimientos.

Las principales características que se presentan con esta metodología de desarrollo de software son:

- Mejorar la usabilidad del sistema.
- Una mayor concordancia entre el sistema y las necesidades del usuario, lo cual nos indica un mejor planteamiento en la etapa de definición de requerimientos.
- Mejorar la calidad del diseño, ya que permite hacer pruebas con el usuario, donde se pueden definir pautas de usabilidad para el proceso, que mejoren la herramienta y la aceptación por parte del usuario.
- Mejora el mantenimiento.
- Reducción en el esfuerzo de desarrollo.

- Un prototipado es un modelo de trabajo del sistema propuesto, fácilmente modificable y ampliamente, que aporte a los usuarios una representación física de las partes claves del sistema antes de la implementación.
- El prototipado evolutivo implica que no se conocen desde el principio todos los requisitos y que necesitamos experimentar con un sistema operacional para aprender cuáles son, empezando con aquellos aspectos que mejor se comprenden y seguir construyendo modelos apoyados en los puntos fuertes y no en los débiles. Una vez definidos todos los requisitos, el prototipo evolucionará hacia el sistema final.
- Este modelo se utiliza especialmente cuando los requerimientos cambian con rapidez o cuando no se cuenta con un conjunto completo de requerimientos, también es útil cuando los desarrolladores no están seguros de la arquitectura o los algoritmos adecuados a utilizar.

La etapa final en el prototipado, se conforma por la evaluación o validación del mismo, en esta etapa se debe contemplar la formación o capacitación del usuario hacia el sistema y se utilizan los objetivos del sistema para crear un plan de pruebas o de evaluación.

La principal desventaja de esta metodología reside en el hecho de desconocer y tener claro desde un principio lo que se va a desarrollar, causando demoras en la entrega del producto final, ya que no se conoce de antemano cuantos cambios e iteraciones se tengan que realizar al sistema.

## **3.2.LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML)**

Es un lenguaje unificado de modelado o sus siglas en inglés (Unified Modeling Language). UML es un lenguaje de modelado y no un método. La mayoría de los métodos consisten en principios, lenguajes o en procesos para modelar.

El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) por la cual se basan los métodos para expresar los diseños. El proceso es la orientación que se da sobre los pasos a seguir para elaborar los diseños.

UML es un lenguaje para la especificación, visualización, construcción y documentación de los artefactos de un sistema extensivo. Fue un lenguaje originalmente concebido por la compañía Rational Software y los tres más importantes metodologistas conocidos como los tres amigos Grady Booch, James Rumbaugh, e Ivar Jacobson.

### **3.2.1OBJETIVOS DEL UML**

- UML es un lenguaje de modelado de propósito general que pueden usar todos los modeladores. No tiene propietario y está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.
- UML no pretende ser un método de desarrollo completo. No incluye un proceso de desarrollo paso a paso. UML incluye todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.

- Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir. UML necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son la encapsulación y componentes.
- Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- Imponer un estándar mundial.

### **3.2.2.DIAGRAMAS DEL UML**

Un Diagrama es una representación gráfica de una colección de elementos de modelado, a menudo dibujada como un grafo conexo de arcos (relaciones) y vértices (otros elementos del modelo). Un diagrama no es un elemento semántico, un diagrama muestra representaciones de elementos semánticos del modelo, pero su significado no se ve afectado por la forma en que son representados. Un diagrama está contenido dentro de un paquete.

La mayoría de los diagramas de UML y algunos símbolos complejos son grafos que contienen formas conectadas por rutas. La infamación está sobre todo en la topología, no en el tamaño o la colocación de los símbolos (hay algunas excepciones como el diagrama de secuencia con un eje métrico de tiempo). Hay tres clases importantes de relaciones visuales: conexión (generalmente de líneas a formas de dos dimensiones), contención (de símbolos por formas cerradas de dos dimensiones), y adhesión visual (un símbolo que está "cerca" de otro en un diagrama). Estas relaciones geométricas se reasignan a conexiones entre nodos en un gráfico en la forma analizada de la notación.

La notación de UML está pensada para ser dibujada en superficies bidimensionales. Algunas formas bidimensionales son proyecciones de formas tridimensionales tales como cubos, pero todavía se representan como íconos en una superficie bidimensional.

Hay cuatro clases de construcciones gráficas que se usan en la notación de UML: íconos, símbolos bidimensionales, rutas y cadenas.

Un ícono es una figura gráfica con un tamaño y forma fijos. No se amplía para contener a su contenido. Los iconos pueden aparecer dentro de símbolos de área, como terminadores en las rutas o como símbolos independientes que puedan o no conectar con las rutas.

Los símbolos de dos dimensiones tienen altura y anchura variables, y pueden ampliarse para permitir otras cosas tales como listas de cadenas o de otros símbolos. Muchos de ellos están divididos en compartimientos similares o de tipos diferentes. Las rutas se conectan con los símbolos, el arrastrar o suprimir uno de ellos afecta a su contenido y las rutas conectadas.

Una ruta es una secuencia de segmentos de recta o de curva que se unen en sus puntos finales. Conceptualmente una ruta es una sola entidad topológica, aunque sus segmentos se pueden manipular gráficamente. Un segmento no debería existir separado de su ruta. Las rutas siempre van conectadas en ambos extremos.

Las cadenas presentan varias clases de información en una forma "no analizada", UML asume que cada uso de una cadena en la notación tiene una sintaxis por la cual pueda ser analizada la información del modelo subyacente. Las cadenas pueden existir como el contenido de un compartimiento, como elementos en las listas, como etiquetas unidas a los símbolos o a las rutas, o como elementos independientes en un diagrama.

El lenguaje UML se encuentra compuesto por los siguientes diagramas:

<b>Área</b>	<b>Vista</b>	<b>Diagramas</b>	<b>Conceptos principales</b>
Estructural	Vista estática	Diagramas de clases	Clase, asociación, generalización, dependencia, realización, interfaz.
	Vista de casos de uso	Diagramas de casos de uso	Caso de Uso, Actor, asociación, extensión, generalización.
	Vista de implementación	Diagrama de componentes	Componente, interfaz, dependencia, realización.
	Vista de despliegue	Diagrama de despliegue	Nodo, componente, dependencia, localización.

Dinámica	Vista de estados de maquina	Diagramas de estados	Estado, evento, transición, acción.
	Vista de actividad	Diagramas de actividad	Estado, actividad, transición, determinación, división, unión.
	Vista de interacción	Diagramas de secuencia	Interacción, objeto, mensaje, activación.
		Diagramas de colaboración	Colaboración, interacción, rol de colaboración, mensaje.
Administración o gestión del modelo	Vista de gestión de modelo	Diagramas de clases	Paquete, subsistema, modelo.
Extensión del UML	Todas	Todos	Restricción, estereotipo, valores, etiquetados.

**Tabla 2. DIAGRAMAS DE UML**

### 3.2.2.1. Diagrama de Casos de Uso

Casos de uso es una técnica para la captura de la información del funcionamiento de un sistema o una empresa en particular, o de cómo debería funcionar.

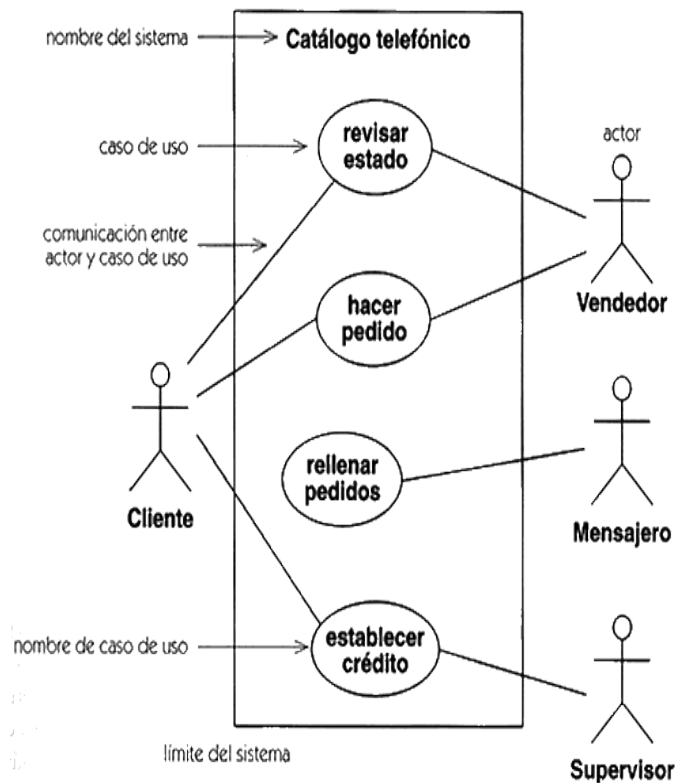
Las principales características de un diagrama de casos de uso son:

- Los Casos de uso describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario.
- Permiten definir los límites del sistema y las relaciones entre el sistema y el entorno.
- Los Casos de Uso son descripciones de la funcionalidad del sistema independientes de la implementación.
- Comparación con respecto a los Diagramas de Flujo de Datos del Enfoque Estructurado.
- Los Casos de Uso cubren la carencia existente en métodos previos (OMT, Booch) en cuanto a la determinación de requisitos.
- Los Casos de Uso particionan el conjunto de necesidades atendiendo a la categoría de usuarios que participan en el mismo.
- Están basados en el lenguaje natural, es decir, es accesible por los usuarios.

Los actores que participan en un diagrama de casos de uso se pueden dividir en:

- *Principales*: personas que usan el sistema.
- *Secundarios*: personas que mantienen o administran el sistema.
- *Material externo*: dispositivos materiales imprescindibles que forman parte del ámbito de la aplicación y deben ser utilizados.
- *Otros sistemas*: sistemas con los que el sistema interactúa.

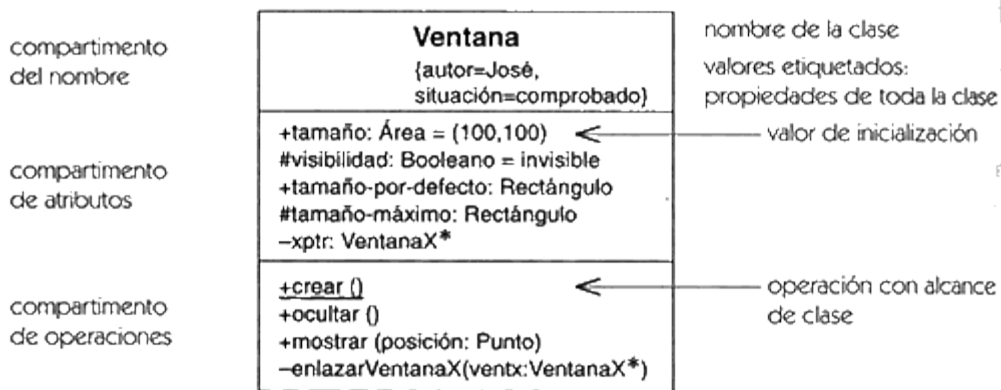
Los casos de uso se determinan observando y precisando, actor por actor, las secuencias de interacciones, los escenarios, desde el punto de vista del usuario. Estos intervienen durante todo el ciclo de vida y dirigen el proceso de desarrollo.



**Figura 7. DIAGRAMA DE CASOS DE USO**

### 3.2.2.2. Diagrama de Clases

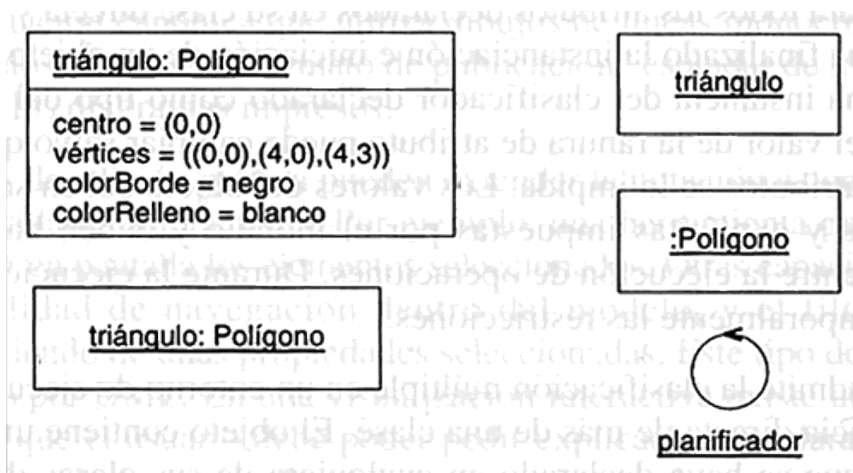
Es el diagrama principal para el análisis y diseño. Este representa las clases de un sistema, sus relaciones estructurales y de herencia. El modelo de casos de uso proporciona la información necesaria para establecer las clases, los objetos, atributos y operaciones.



**Figura 8. DIAGRAMA DE CLASES**

### 3.2.2.3. Diagrama de Objetos

Los diagramas de objetos modelan las instancias de elementos contenidos en los diagramas de clases. Un diagrama de objetos muestra un conjunto de objetos y sus relaciones en un momento concreto.



**Figura 9. DIAGRAMA DE OBJETOS**

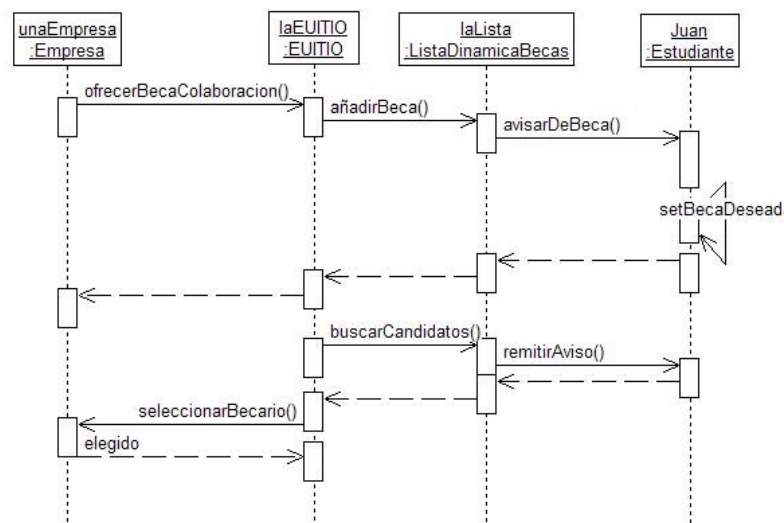
### 3.2.2.4. Diagrama de Secuencia

Un diagrama de secuencia es uno de los diagramas más efectivos para modelizar la interacción entre los objetos y el sistema. Un diagrama de

secuencia se modela para cada caso de uso. El diagrama de secuencia contiene detalles de la implementación del escenario, incluyendo los objetos y las clases que se usan para implementar el escenario y mensajes pasados entre los objetos.

Se debe examinar la descripción de los casos de uso para determinar los objetos necesarios para la implementación del escenario.

Un diagrama de secuencias muestra los objetos como líneas discontinuas verticales y los mensajes pasados entre objetos como vectores horizontales. Los mensajes se dibujan cronológicamente desde la parte superior del diagrama a la parte inferior y la distribución horizontal de los objetos se realiza de manera arbitraria.



**Figura 10. DIAGRAMA DE OBJETOS**

### 3.2.2.5. Diagrama de Colaboración

Es una alternativa al diagrama de secuencia para modelizar interacciones entre objetos en el sistema. El diagrama de secuencia enfatiza en la secuencia cronológica del escenario mientras el diagrama de colaboración se centra en estudiar todos los efectos de un objeto dado durante un escenario. Los objetos se conectan por medio de enlaces, cada enlace representa una instancia de una asociación entre las clases implicadas. El enlace muestra los mensajes enviados entre los objetos, el tipo de mensaje y la visibilidad del objeto con respecto a otros objetos.

#### **3.2.2.6. Diagrama de Estados**

Muestra el conjunto de estados por los cuales pasa un objeto durante su participación en la aplicación, junto con los cambios que permiten pasar de un estado a otro.

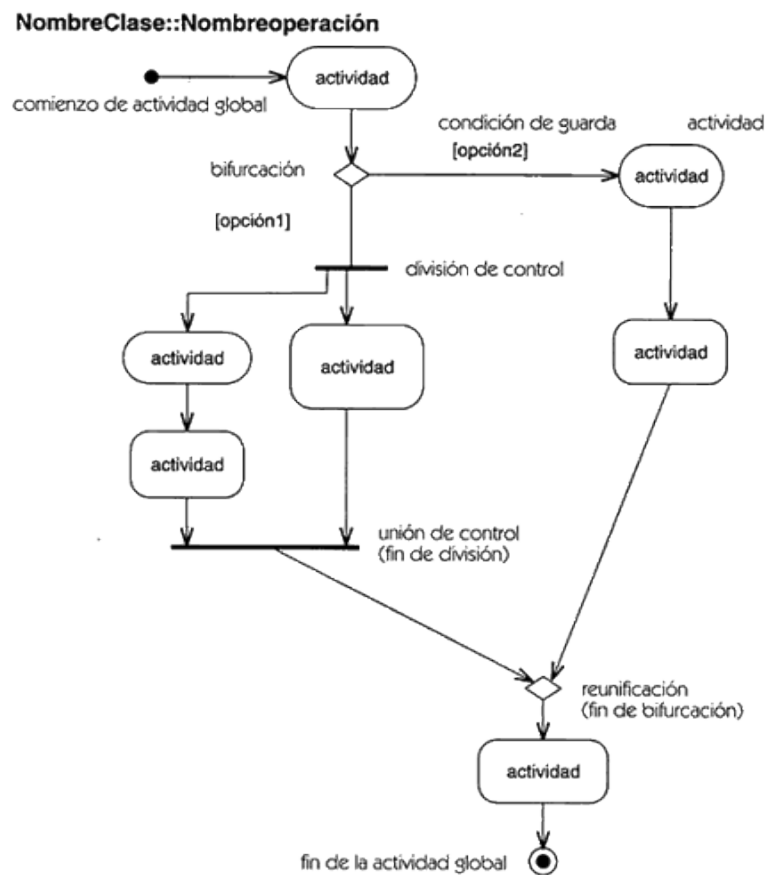
Los diagramas de estado representan autómatas de estados finitos, desde el punto de vista de los estados y las transiciones. Son útiles solo para objetos que presentan un comportamiento significativo.

Los diagramas de estados y escenarios son complementarios, los diagramas de estados son autómatas jerárquicos que permiten expresar, concurrencia, sincronización y jerarquías de objetos, son grafos dirigidos y deterministas, la transición entre estados es instantánea y se debe a la ocurrencia de un evento.

#### **3.2.2.7. Diagrama de Actividades**

El diagrama de actividades es una especialización del diagrama de estado, organizado respecto a las acciones y usado para especificar, un método, un caso de uso y un proceso de negocio.

Un estado de actividad representa un paso en el flujo de trabajo o la ejecución de una operación. El diagrama de actividades describe grupos secuenciales y concurrentes de actividades. Las actividades se enlazan por transacciones automáticas. Cuando una actividad finaliza se desencadena el paso a la siguiente actividad.

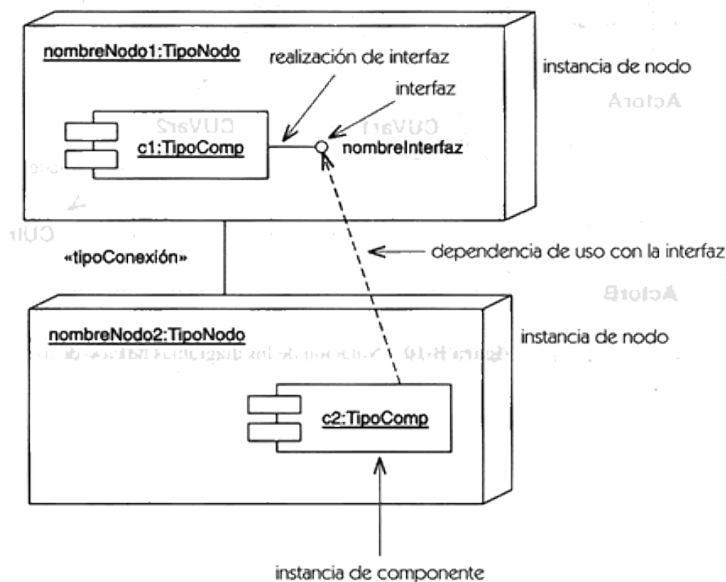


**Figura 11. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES**

### 3.2.2.8. Diagrama de Componentes

Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones. Muestran las opciones de realización incluyendo código fuente, binario y ejecutable. Los componentes representa todo tipo de elementos del software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, bibliotecas cargadas dinámicamente, etc. Las relaciones de dependencia se utilizan en los diagramas de componentes para indicar que un componente utiliza los servicios ofrecidos por otros componentes.

Un diagrama de componente representa las dependencias entre los componentes de software, incluyendo componentes de código fuente, componentes de código binario y componentes ejecutables. Un modulo de software se puede representar como componente. Algunos de los componentes existen en tiempo de compilación<sup>12</sup>, algunos en tiempo de enlace y algunos en tiempo de ejecución y otros en varias de estas.



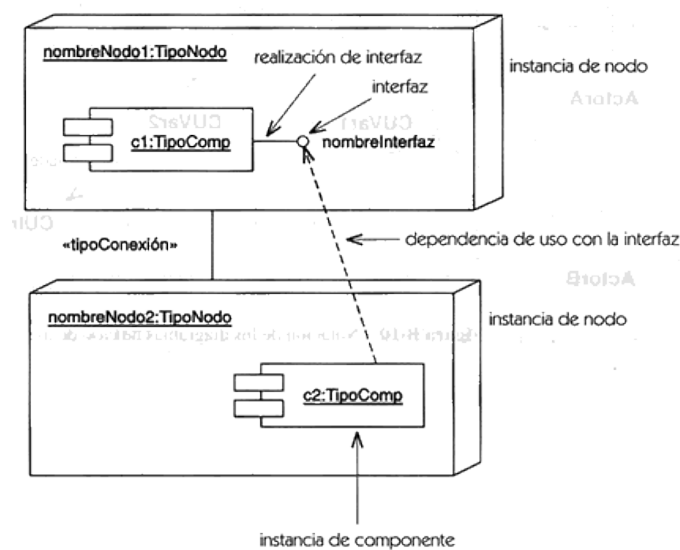
**Figura 12. DIAGRAMA DE COMPONENTES**

<sup>12</sup> Un componente de sólo compilación es aquel que es significativo únicamente en tiempo de compilación. Un componente ejecutable es un programa ejecutable.

### 3.2.2.9. Diagrama de Despliegue (o implementación)

Un diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final, es decir, la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes software (procesos y objetos que se ejecutan en ellos). Estarán formados por instancias de los componentes software que representan manifestaciones del código en tiempo de ejecución (los componentes que sólo sean utilizados en tiempo de compilación deben mostrarse en el diagrama de componentes).

Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación. Un nodo puede contener instancias de componentes software, objetos, procesos (caso particular de un objeto). En general un nodo será una unidad de computación de algún tipo, desde un sensor a un mainframe. Las instancias de componentes software pueden estar unidas por relaciones de dependencia, posiblemente a interfaces (ya que un componente puede tener más de una interfaz).



**Figura 13. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE**

## **4. MARCO RESOLUTIVO**

### **4.1. Estudio y análisis de la documentación inicial**

Para poder comprender el funcionamiento y los procesos llevados a cabo mediante el sistema de trámites de grado, se realiza el análisis de la documentación inicial, recopilada durante las etapas de desarrollo y mantenimiento del sistema, producto de anteriores proyectos de grado. En el análisis de esta documentación y la etapa inicial de esta práctica, se busca conocer la empresa y principalmente el proceso ejecutado para la realización de todo lo referente al tema de trámites de grado en la escuela de ingeniería de sistemas, identificar posibles fallas del sistema, fallas en el proceso, principales actores que interactúan con el sistema, módulos y funcionalidades del sistema.

#### **4.1.1. Análisis del sistema CPGWEB2.0**

En esta etapa de análisis, se trata de comprender el proceso utilizado actualmente para el trámite y control de los proyectos de grado en la escuela de ingeniería de sistemas, realizados mediante el sistema denominado CPGWEB2.0.

A continuación se dará una descripción sobre el proceso actual, las funcionalidades encargadas de manejar el proceso, los actores del sistema y los módulos actuales.

El proceso de trabajos de grado comienza con la inscripción de un tema por parte de uno o varios estudiantes en una de las modalidades establecidas y que cumplan los criterios de aprobación para cada una de estas según **Acuerdo No. 004 de Febrero 12 de 2007.**

Las modalidades existentes permitidas para la inscripción de un proyecto de grado, acogidas por la escuela de ingeniería de sistemas y actualmente permitidas por el sistema de trámites de grado son:

- Trabajo de investigación
- Practica en docencia
- Practica empresarial
- Practica social
- Seminario en investigación
- Cursos en programas de maestría o doctorados
- Pasantía en investigación
- Practica en creación de empresa

El tratamiento para todas y cada una de las anteriores modalidades de trabajo de grado el tratamiento es similar y difieren en pequeños detalles, por lo cual se continúa describiendo el proceso básico para todas las modalidades de trabajo de grado.

Luego del estudiante seleccionar su modalidad, tener un tema o un área de trabajo seleccionada para el desarrollo de su proyecto deberá continuar seleccionando un director para su proyecto de grado, el cual deberá ser un docente de la escuela o un profesional docente que cumpla con una serie de

requisitos, para el comité de trabajos de grado el docente debe encontrarse inscrito en el sistema, de no ser así deberá realizarse el trámite apoyándose con los auxiliares del sitio o la secretaria de la escuela de la escuela.

El docente o director del proyecto procederá a dar aval del proyecto, es decir que se compromete a ser director o tutor del proyecto, posteriormente el comité de trabajos de grado conformado por tres reconocidos docentes de nuestra escuela, continuaran dando aval o rechazando el proyecto inscrito, dependiendo del cumplimiento de los requisitos para la realización de los proyectos.

Luego el estudiante deberá inscribir el plan de desarrollo para el proyecto de grado, para lo cual se entregara un documento físico del mismo en la escuela y la secretaria o auxiliar del sistema inscribe el plan en el sistema, para que el comité prosiga con la selección de un evaluador de este plan.

El evaluador será un docente de la escuela, con el conocimiento necesario para la evaluación del tema o campo sobre el cual se enfoca el desarrollo del proyecto, el evaluador se encargara de poner a punto el plan de proyecto para que sea avalado por el comité.

Luego el estudiante deberá registrar el documento final o tesis, que tiene un proceso similar al del plan, con la diferencia que el comité selecciona dos docentes encargados de calificar el proyecto, denominados en el proceso como calificadores, estos serán los encargados de definir la nota del proyecto, basándose para esto en el resultado obtenido el desarrollo del proyecto y la sustentación realizada por el estudiante sobre el proyecto de grado. La sustentación es asignada por la secretaria de la escuela, para lo cual se tienen

en cuenta los horarios de los profesores vinculados al proyecto, los horarios y fechas establecidas para la realización de las mismas.

Con la nota final del trabajo de grado, se da por terminado el proyecto, con lo cual el estudiante procederá a obtener el título de Ingeniero de Sistemas.

Gracias al análisis realizado al proceso, funcionalidades del sistema implantado se pueden distinguir los siguientes aspectos que demarcan el sistema:

#### **4.1.1.1.Generalidades del sistema**

Actualmente el sistema de trabajos de grado se encuentra desarrollado bajo la metodología de software libre, la implantación del sistema se realiza en el servidor cormorán, que cuenta con una versión tester de debían (Linux), el servidor web apache 2.2, las paginas y código se encuentre en php 5.0 el modelo de datos se encuentra sobre la plataforma postgres 8.3.

Todas las herramientas manejadas para el desarrollo y puesta en marcha de la herramienta, son bajo la metodología de software libre, son herramientas bastante robustas, portables y con un muy buen nivel de soporte, son herramientas bastante conocidas lo que facilitan el manejo de las mismas y la búsqueda de su documentación, que agiliza el aprendizaje por parte de la persona encargada del sistema.

Todas las versiones de las anteriores herramientas mencionadas, utilizadas por el sistema de trabajos de grado están actualmente actualizadas, esta actualización se produjo a mediados del año 2008, por el encargado del

servidor de la escuela, por lo cual debieron modificarse algunas funcionalidades del sistema que no eran soportadas por las nuevas versiones manejadas por el servidor.

Dentro del sistema de trabajos de grado se identifican diferentes tipos de usuarios o actores del sistema los cuales se describen a continuación:

- **Estudiantes.** Son las personas que realizan la inscripción de los trabajos de grado en sus diferentes modalidades, aceptadas por la escuela, estos usuarios pueden realizar modificaciones a sus proyectos de grado mediante la inscripción de solicitudes, las cuales pueden ser de diferentes clases dependiendo el tipo de modificación.
- **Docentes o Profesores.** Dentro del desarrollo y trámites de grado normal, los docentes juegan diferentes papeles durante el proceso, son directores, tutores, evaluadores y calificadores.
- **Comité de trabajos de grado.** Es el organismo encargado de dar la aprobación final a todos los requisitos de los trabajos de grado, como son los temas, planes, solicitudes y proyecto de grado en su totalidad. Este ente esta compuesto por docentes de la escuela, los cuales se reúnen semanalmente durante el semestre, para la realización del comité.
- **Auxiliar.** Los auxiliares juegan un papel importante el proceso y tramites de grado, ya que son las personas encargadas de dar soporte a los diferentes usuarios y dar solución a posibles problemas o fallas dentro del funcionamiento del sistema. Dentro de este rol se encuentran dos tipos de usuarios la secretaria EISI y el estudiante o desarrollador encargado del sistema.
- **Administrador del sistema.** Es la persona que tiene control absoluto sobre todo el sistema, la cual cuenta con la mayoría de funcionalidades que este

ofrece a su disposición, por lo general es un docente de la escuela el encargado de jugar o desempeñar este papel dentro del sistema.

Gracias al análisis del sistema en la etapa inicial de esta practica, se encuentran o definen los procesos manejados por el sistema y los diferentes módulos que permiten la realización de dichos procesos:

Los procesos que se identifican son:

- Gestión de usuarios.
- Gestión de proyectos.
- Recepción y evaluación de solicitudes.
- Administración y control de la información.
- Administración y mantenimiento del sistema.

La gestión y evaluación de propuestas es otro proceso, pero que ya no es tenido en cuenta, debido a que en la realización de esta práctica, se busca integrar los sistemas EISI y CPGWEB2.0 con lo cual el servicio o proceso de propuestas se puede manejar por EISI cartelera, se elimina en su totalidad por parte de la herramienta de trabajos de grado.

Los principales módulos que se encuentran o identifican hasta esta parte de la práctica se describen a continuación mediante las siguientes tablas:

#### 1. Modulo de información general

## Todos los Usuarios

Sección	Descripción
Cartelera	Permite consultar, el cronograma semestral, la ultima acta emitida por el comité de proyectos y el cronograma de próximas sustentaciones
Formatos	Permite consultar al usuario, los formatos necesarios para la realización de temas, planes, a su vez contiene la información para la realización de trámites de grado y el reglamento para la realización de proyectos de grado.
Consultas	Consultar ayuda general sobre el sitio, consultar un historial de proyectos y permite el envío de correos electrónicos dirigidos hacia los encargados del sitio, con quejas, inquietudes o reclamos.

**Tabla 3. Modulo información general**

## 2. Consultar proyectos

## Todos los Usuarios

Sección	Descripción
Consultar proyectos	Permita a todos los usuarios realizar consultas de todos los proyectos desarrollados en la escuela de sistemas, por diferentes criterios de búsqueda.

**Tabla 4. Modulo consultar proyectos**

## 3. Estudiantes

## Estudiantes

<b>Sección</b>	<b>Descripción</b>
Inscribir	Permite a los estudiantes, inscribir el tema de proyecto de grado, propuestas de posibles trabajos de grado, inscribir solicitudes para realizar modificaciones a su trabajo de grado y realizar la inscripción para los estudiantes en modalidad práctica empresarial de los informes sobre los avances de las prácticas.
Modificar	Realizar modificaciones del tema de proyecto siempre y cuando no se encuentre aprobado por el comité de trabajos de grado de lo contrario se deberá realizar la modificación mediante la inscripción de una solicitud. Este servicio permite también al estudiante realizar la inscripción o actualización de datos pendientes de su trabajo de grado, como líneas de investigación o palabras claves que permitirán realizar una búsqueda más avanzada para cada uno de los proyectos y también permiten al estudiante realizar una actualización de sus datos o información personal.
Eliminar	Esta funcionalidad permite al estudiante realizar la eliminación de un tema para trabajo de grado anteriormente inscrito, una propuesta de trabajo de grado o una solicitud para realizar modificaciones a un trabajo de grado, sin embargo para utilizar este servicio tanto el tema como la solicitud no deben encontrarse aprobadas.
Consultar	Dentro de este menú, el estudiante encuentra el estado actual de su proyecto, los evaluadores de su proyecto, los calificadores, el cronograma de sustentaciones próximo y el cronograma semestral.
Resultados	En esta parte del sistema el estudiante encuentra todos los resultados referentes a su trabajo de grado, aprobaciones por el comité, por el director, aprobación de solicitudes, nota

	final entre otros.
Envió de Correos	Permite al estudiante entablar una constante comunicación, con los demás miembros del sistema
Ayuda	Esta parte sirve de guía al usuario para la realización de trámites en el sistema.

**Tabla 5. Modulo estudiantes**

#### 4. Profesores

Profesores	
Sección	Descripción
Dar aval	En este menú el docente da su visto bueno o emite un concepto de rechazo a, temas de trabajo de grado, solicitudes o informes de avance.
Digitar	Este otro menú permite al usuario emitir un concepto sobre un plan de trabajo de grado si se encuentra como evaluador del mismo, emitir una nota, si es el calificador del proyecto, inscribir una propuesta de trabajo de grado o realizar una actualización de sus datos personales.
Modificar	Permite al usuario realizar la modificación de su password para el acceso del sistema.
Borrar	El usuario encuentra la posibilidad de eliminar propuestas de trabajos de grado inscritas con anterioridad.
Consultar	Este servicio permite a los docentes, realizar consultas sobre proyectos a evaluar, a calificar, historial de proyectos, proyectos dirigidos, cronograma de sustentaciones, carga académica de profesores y cronograma de próximas

	sustentaciones.
Envío de correos	Permiten a los docentes estar en constante comunicación e interactuar fácilmente con los demás integrantes del sistema.
Ayuda	Este servicio ofrece soporte al usuario e indicaciones para la realización de actividades dentro del sistema.

**Tabla 6. Modulo de profesores**

## 5. Comité de trabajos de grado

Cabe anotar que los usuarios del comité juegan dos o roles dentro del sistema, uno cuando se ingresa a sesión individual y otro en sesión en grupo.

<b>Comité de trabajos de grado</b>	
<b>Sección</b>	<b>Descripción</b>
Orden del día	Dentro de este menú los usuarios de comité pueden consultar o emitir conceptos de evaluación de temas, planes, solicitudes, asignación de evaluadores, asignación de calificadores, asignación de horarios de sustentación y realizar una serie de observaciones generales de situaciones que se presenten durante el comité.
Modificar	Permite a los usuarios de comité realizar las modificaciones a las evaluaciones realizadas durante ese día, al cronograma semestral y a sus respectivos password.
Consultar	En este servicio los usuarios del comité realizan una serie de consultas de interés sobre información referente a los proyectos de grado, dentro de esta información se puede encontrar, el reglamento estudiantil de pregrado, Historial de proyectos de grado, cronograma de sustentaciones,

	cronograma general y carga académica de profesores.
Envió de correos	Al igual que los demás usuarios, los integrantes del comité de trabajos de grado, tienen la posibilidad de enviar correo a los demás integrantes o actores del proceso.
Ayuda	Este menú es el encargado de dar soporte a los integrantes del comité en la realización de sus diferentes actividades dentro del sistema.

**Tabla 7. Modulo Comité trabajos de grado**

## 6. Auxiliar del sistema

Auxiliar del sistema	
Sección	Descripción
Inscribir	En este menú el usuario puede realizar la actualización de las direcciones de correo electrónico de los usuarios, inscribir usuarios, empresas, inscribir plan de proyecto, inscribir documento final, inscribir informes de practicas, inscribir nota del proyecto, inscribir el cronograma semestral, inscribir datos cartas calificadores, inscribir el cronograma de sustentaciones, planes aplazados y cronograma Lp.
Modificar	El auxiliar puede realizar modificaciones en los datos de los usuarios, passwords, estado de los usuarios, datos de las empresas y modificar los calificadores de un proyecto de grado.
Consultar	Dentro de este servicio el usuarios auxiliar del sistema encuentra información de importancia como: Listado de estudiantes matriculados en proyecto de grado I o II,

	estudiantes para actualizar su estado, listado de los diferentes tipos de usuarios, listados de empresas, cronograma de próximas sustentaciones, el cronograma semestral actual, el cronograma para la realización de tramites de grado, carga académica de los docentes pertenecientes a la escuela, historial de actas, historial de proyectos, historial de estudiantes.
Generar reportes	Este menú permite al auxiliar generar actas de reunión de trabajos de grado, cartas a directores de practica, cartas a evaluadores y cartas a calificadores y estudiantes.
Envío de correos	Este servicio permite mantener al usuario comunicado con los demás usuarios que intervienen o interactúan con el sistema.
Copias de seguridad	Dentro de este servicio el usuario realiza copias de seguridad de la base de datos del sistema de trabajos de grado.
Ayuda	Este menú sirve al usuario como una guía durante la realización de las diferentes actividades dentro del sistema.

**Tabla 8. Modulo de auxiliar de trabajos de grado**

## 7. Administrador del sistema

Administrador del sistema	
Sección	Descripción
Inscribir	Este menú permite al usuario con rol de administrador del sistema inscribir usuarios al sistema, inscribir empresas, inscribir temas de proyectos, inscribir solicitudes, planes

de proyectos, inscribir informes de practicas, inscribir la tesis o documento final, inscribir el cronograma de tramites de grado, inscribir el cronograma semestral, inscribir la nota para los proyectos de grado, inscribir datos de cartas a calificadores, inscribir cronogramas de sustentaciones y realizar la inscribir la inscripción de planes aplazados.

Modificar

Utilizando esta funcionalidad el administrador puede realizar la modificación de la marquesina, que se muestra dentro de l sitio de proyectos, modificar su password, realizar cambios en los integrantes del comité, modificar datos de cualquier usuario, modificar los calificadores de un proyecto de grado y realizar modificaciones en los datos de una empresa.

Borrar

El administrado esta en la capacidad de eliminar una solicitud realizada por los usuarios con rol de estudiantes.

Consultar

El administrador puede realizar diferentes clases de consulta que son de importancia dentro del proceso de los trabajos de grado, dentro de la información que esta al alcance del administrador esta, listado de estudiantes matriculados, datos de los diferentes usuarios del sistema, listado de los usuarios y empresas que se encuentran en el sistema, la carga académica de los profesores, el cronograma de próximas sustentaciones, el cronograma de tramites de grado, historial de actas generadas por el comité, historial de proyectos y el historial de estudiantes.

Generar reportes

Al igual que el usuario con rol de auxiliar, el usuario administrador del sistema también posee permisos para la generación de reportes como son: Actas de reunión, carta a directores de practica, carta a evaluadores, carta a calificadores y estudiantes.

Envío de correo	Este servicio permite mantener al usuario comunicado con los demás usuarios que intervienen o interactúan con el sistema.
Copias de seguridad	Este servicio permite al usuario administrador generar una copia de seguridad de la base de datos de proyectos.
Ayuda	Este menú sirve al usuario como una guía durante la realización de las diferentes actividades dentro del sistema.

**Tabla 9. Modulo de Administrador del sitio**

#### **4.1.2.Descripción del problema**

Después de realizar el análisis previo a la documentación del sistema de trabajos de grado, realizando un estudio de todos los procesos relacionados con la realización y gestión de los proyectos de grado desde el momento inicial en el cual el estudiante inscribe un tema de trabajo de grado, hasta la culminación del mismo, se han detectado las posibles necesidades del sistema actual.

Ya que la realización de esta practica lo que busca es prolongar la vida útil del sistema, realizando los diferentes cambios y mejoras que este requiera se identifican las siguientes necesidades para el software, las cuales se tratan de suplir mediante el desarrollo de este proyecto. Las necesidades que se identifican actualmente en el sistema son:

- Soporte a usuarios

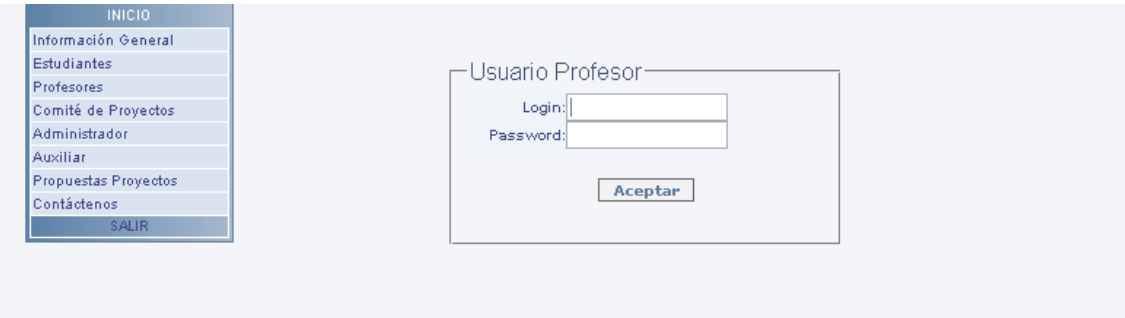
- Realización de cambios de orden en el sistema, es decir cambios que se hacen necesarios en el sistema, debido a modificaciones que ha sufrido el proceso o actualizaciones requeridas por el sistema
- Desarrollo de nuevas funcionalidades en el sistema, que se hacen necesarios a petición de los diferentes usuarios de la herramienta.

#### 4.2.Pruebas realizadas a la versión recibida del sitio

La realización de las siguientes pruebas lo que pretende, es identificar posibles fallas existentes dentro de la realización del proceso mediante el uso de la herramienta, las pruebas se aplican utilizando los diferentes roles o usuarios y realizando la mayor parte del proceso requerido por un trabajo de grado.

Las pruebas se realizan por diferentes tipos de procesos realizados, correspondientes al desarrollo normal de actividades, en el transcurso de un proyecto de grado.

##### 4.2.1.Pruebas de acceso al sistema.



The image shows a screenshot of a web application interface. On the left side, there is a vertical navigation menu with the following items: INICIO, Información General, Estudiantes, Profesores, Comité de Proyectos, Administrador, Auxiliar, Propuestas Proyectos, Contáctenos, and SALIR. On the right side, there is a login form titled 'Usuario Profesor'. The form contains two input fields: 'Login:' and 'Password:'. Below the input fields is a button labeled 'Aceptar'.

Figura 14. Prueba de ingreso al sistema

Proceso	Actividad realizada
Iniciar sesión	Se ingresa al sistema con diferentes roles de usuario, como son estudiantes, docentes, comité de trabajos de grado, auxiliar y administrador, para verificar que se identifique cada rol y probar que el acceso al sistema solo se realice con lo login, password y estados correctos. El sistema solo deberá mostrar los servicios habilitados para cada uno de los usuarios, en pocas palabras, el sistema solo permite a cada usuario ingresar a su respectivo menú.
Inactividad	Se realizan ingresos al sistema y se dejan lapsos de inactividad en el sistema, para de esta manera verificar que el software este realizando el cierre o anulación de sesión por inactividad en el sistema.
Cierre de sesión	Se ingresa al sistema con diferentes roles y usuarios, se realiza el cierre de sesión y se verifica que el sistema no permita acceder al usuario hasta el inicio de su nueva sesión.

**Tabla 10. Prueba de ingreso al sistema**

#### 4.2.2.Pruebas temas de proyectos

Proceso	Actividad realizada
Inscribir tema	Se realiza la inscripción de un tema de proyecto, con lo cual se valida que solo se realice en las fechas establecidas, que el usuario con rol estudiante se encuentre activo en el sistema para la realización de este proceso, que el usuario no cuente con un tema o proyecto anterior en estado en desarrollo. Se verifica que

	<p>el sistema envíe correo al docente que haya sido seleccionado como director.</p> <p>Se verifica que los datos del tema se registren de manera correcta en la base de datos.</p>
<p>Dar aval por director</p>	<p>Se ingresa al sistema con rol profesor, como director del tema inscrito, se verifica que el tema de proyecto aparezca dentro de los temas a dar aval, el tema debe permitir al director dar aval o aceptación del cargo de director del proyecto, se realiza la aprobación del proyecto y se confirma que los datos y el estado del proyecto se almacenen de manera correcta.</p>
<p>Dar aval por comité</p>	<p>Se corrobora que el tema sea visible para el comité de trabajos de grado, permitiendo realizar su aprobación, aplazamiento o rechazo.</p> <p>Si se realiza la aprobación el estudiante podrá continuar con la realización normal de su proyecto, el paso a seguir sería la realización del plan de proyecto.</p> <p>Si se realiza el rechazo por parte del comité, el proyecto y el tema pasaran a estado sin proyecto, con lo cual el estudiante deberá inscribir una nueva propuesta.</p> <p>Si se aplaza el tema, por motivos que el comité considere el estudiante deberá realizar los cambios correspondientes, para poder obtener la aprobación por parte del comité.</p> <p>Luego se confirma la inserción correcta de toda la información en la base de datos.</p>
<p>Borra tema</p>	<p>Luego de que un usuario con rol estudiante, realiza la inscripción de un tema, el sistema debe permitir al usuario eliminar su propuesta, siempre y cuando esta</p>

<p>Modificar tema</p>	<p>propuesta no se encuentre en estado en estudio lo que significa que su director ha aprobado el tema.</p> <p>El usuario estudiante puede realizar modificaciones en el tema, como cambiar el objetivo general, el título de su proyecto, esta acción será posible siempre y cuando el tema inscrito no se encuentre con aprobación por parte del director o comité.</p>
<p>Consultar resultados</p>	<p>Dentro del sistema existe la opción de consultar resultados de evaluación, donde el estudiante encontrará los resultados de la evaluación por parte del director y el comité de trabajos de grado.</p> <p>Cuando ingresa un usuario con rol profesor, revisar la información presentada en la opción de proyectos dirigidos, esta información debe concordar con las acciones anteriormente descritas.</p>

**Tabla 11. Prueba temas de proyectos**

FORMATO DE INSCRIPCION DE TEMA	
Fecha:	19 de Octubre de 2008
Modalidad:	--Elija la Modalidad--
Descripción del Trabajo de Grado	
* Este formato debe ser diligenciado cuidadosamente, para corregir un posible error en la información debe realizar una Solicitud.	
Título:	<input type="text"/>
Objetivo General:	<input type="text"/>
Justificación:	<input type="text"/>
Entidad Donde se Desarrolla el Trabajo de Grado	
En el siguiente listado se muestran las entidades vinculadas a Proyectos de Grado en la EISI.	
--- SELECCIONE AQUI LA EMPRESA ---	

**Figura 15. Formato de inscripción de tema**

#### 4.2.3.Pruebas de inscripción planes de proyectos

Proceso	Actividad realizada
Inscripción de plan	El usuario con rol administrador o auxiliar, deberá realizar la inscripción del plan de proyecto, para lo cual el estudiante facilitara una información de importancia para

	<p>esta parte del proceso. Se verifica que después de realizada la inscripción del plan, la información se almacene de manera correcta y que el plan se haya creado en la tabla planes con el mismo consecutivo o código del proyecto de grado.</p>
<p>Asignación de evaluador</p>	<p>Se ingresa como comité de trabajos grado, realizando sesión en grupo para realizar la asignación de un evaluador para el plan de trabajo de grado, el proyecto al cual se le asignara calificador, deberá cargarse en la pantalla para que el comité realice esta función, se verifica que la información almacenada en la base de datos concuerde con la acción realizada por parte del comité de trabajos de grado, también se verifica que el sistema informe al estudiantes encargado del proyecto mediante un correo electrónico.</p>
<p>Consultar evaluador del plan</p>	<p>Ingresa el usuario con rol estudiante a la pantalla de consultar, donde se verifica que la información seleccionada por el comité, en el punto anterior concuerde y se puede consultar el evaluador escogido por el comité.</p>
<p>Dar aval planes</p>	<p>El usuario con rol docente ingresa al sistema y aprueba el plan de trabajo de grado, con una observación sobre el mismo, esta información se debe almacenar de manera correcta en el sistema.</p>
<p>Orden del día evaluación de planes</p>	<p>El comité de trabajos de grado aprobara el plan de proyecto siempre y cuando el plan tenga el aval del evaluador y según criterios y políticas conocidas por todas las partes involucradas en el proceso.</p>
<p>Resultados evaluación de planes</p>	<p>Se debe ingresar como usuario estudiante y revisar por el menú de resultados, evaluación de planes y verificar la aprobación del plan por parte del comité.</p>

Consultar proyectos dirigidos	Se comprueba ingresando como usuario director del proyecto, consultar proyectos en estado con plan aprobado, de esta manera se verifica el proceso y estado actual del proyecto.
-------------------------------	--

**Tabla 12. Prueba Planes de trabajo de grado**

#### 4.2.4. Pruebas de inscripción de documento final

Proceso	Actividad realizada
Inscripción de documento final	Se realiza la inscripción del documento final por parte del usuario con rol auxiliar o administrador, se verifica que el estado y los datos correspondientes al trabajo de grado se almacenen de manera correcta en el sistema.
Asignar calificadores	Se debe continuar con la realización de un comité de trabajos de grado en sesión de grupo, para llevar a cabo la asignación de los calificadores del proyecto, teniendo en cuenta la carga académica de los docentes, después de realizar la asignación de los calificadores para el proyecto de grado en cuestión, se debe comprobar que el sistema informe a los estudiantes mediante un correo electrónico sobre la decisión tomada por el comité.
Consultar calificadores del proyecto	Se procede a ingresar al sistema como estudiante a cargo del proyecto en cuestión y se verifican los calificadores, que deben coincidir con los seleccionados por el comité en el punto anterior y el estado del proyecto.
Asignación de cronograma sustentación	Se accede al sistema como administrado o auxiliar del sistema de trabajos de grado, al menú de inscribir cronograma de sustentaciones, se comprueba que el proyecto se encuentre pendiente por asignar horario de

sustentación. Para esto el sistema carga todos los proyectos pendientes por asignar horario de sustentación y con horario ya asignado para posibles modificaciones, a su vez el sistema debe cargar un calendario con los eventos, sustentaciones y demás actividades programadas en la sala donde se realizan las sustentaciones. También el sistema deberá cargar los horarios de los profesores involucrados en el proceso como son calificadores, director y tutor del proyecto; de esta manera el auxiliar o administrador realizan la asignación de horario de sustentación, de manera que no intervenga con la realización de otras actividades ya organizadas en esta sala, ni con los horarios de los docentes vinculados al proceso.

Consultar  
cronograma de  
sustentación

Se ingresa como cualquier rol de usuario, al menú consultar cronograma de sustentaciones y se debe confirmar los horarios establecidos anteriormente para la sustentación del proyecto de grado.

Asignar calificación

Los usuarios auxiliar, administrador o profesor en este caso calificador, deben realizar esta actividad, por el menú inscribir nota proyecto, de esta manera se asignara la nota para el trabajo de grado emitida por cada uno de los calificadores, el sistema se debe encargar de hacer el computo de esta nota y cambiar el estado del proyecto siempre y cuando la nota computado sea mayor de tres con cinco, en caso contrario el proyecto deberá pasar a estado aplazado para que el estudiante realice las modificaciones necesarias a dicho trabajo de grado.

resultados nota final  
de proyecto

En esta parte, se ingresa al sistema como estudiante a cargo del trabajo de grado y se verifica que la nota corresponda a la asignada por parte de los calificadores

	del proyecto.
Consultar proyectos dirigidos	Ingresando como profesor director del trabajo de grado, se puede verificar la información del proyecto, el estado del proyecto debe ser terminado y toda la información debe coincidir con el registro en todas las fases del proceso.
Historial proyectos	En este menú, todos los usuarios registrados en el sistema ven reflejada la información correspondiente al seguimiento de cada una de las etapas del proceso, de esta manera se comprueba la veracidad de la información registrada durante el proceso.

**Tabla 13. Prueba Inscripción de documento final**

#### 4.2.5.Pruebas registro de solicitudes

Proceso	Actividad realizada
Inscribir solicitud	Para realizar esta prueba, se ingresa al sistema como usuario estudiante, se debe inscribir una solicitud. Este proceso será posible, si el estudiante cuenta con un proyecto, como mínimo con tema aprobado y el estudiante se debe encontrar activo en el sistema. Después de inscribir la solicitud se verifica que el sistema informe al director o tutor del proyecto si es el caso mediante el envío de un correo electrónico.
Dar aval solicitudes	Se ingresa al sistema como usuario director o tutor de proyecto de grado, en el menú de dar aval a solicitudes, se debe encontrar la solicitud anteriormente registrado por el estudiante y se procede a aprobar o rechazar la solicitud inscrita por el alumno, debe confirmarse que los cambios y datos se almacenen en el sistema de manera

Orden del día	Debe ingresar el comité para la aprobación de la
Estudio de solicitudes	solicitud, esta debe ser visible mediante el menú de estudio de solicitudes, donde el comité aprobara la solicitud o la rechazara, dependiendo el cumplimiento de los requisitos necesarios para ello.
Resultados de evaluación de solicitudes	Se realiza el ingreso al sistema como estudiante, y se verifica el estado de la misma, con lo cual se confirma la acción realizada por el comité de trabajos de grado.
Consultar Historial proyectos	En este menú cualquier usuario del sistema puede verificar las solicitudes realizadas durante un proyecto de grado y el estado de las misma, de este modo se comprueba la veracidad dela información en el sistema de trabajos de grado, con lo respectivo a esta parte del proceso.

**Tabla 14. Prueba inscripción de solicitudes**

Tipo de Solicitud: Otros

Número de estudiantes a inscribir la solicitud: 1

Aceptar

Descripción Solicitud:

Por favor escriba un nombre para la solicitud:

DATOS DE LOS AUTORES

Login Password

\* Tenga en cuenta que aunque no se ingrese el login y password de todos los autores del proyecto, de igual manera esta solicitud será evaluada por el Comité. Pero, El Comité conocerá que esta solicitud no ha sido avalada por todos los integrantes del proyecto.

\* Tenga en cuenta que si el resultado de la evaluación de su solicitud es Aplazada, usted debe registrar nuevamente su solicitud para que sea estudiada por el Comité en una próxima reunión.

Enviar

**Figura 16. Formato inscripción de solicitudes**

#### 4.2.6.Pruebas gestión de usuarios

Proceso	Actividad realizada
Inscribir usuarios	Se realiza el registro de usuarios con roles diferentes dentro del sistema de trabajos de grado, esta labor se debe realizar por usuarios con rol de administrado o auxiliar del sitio.
Modificar datos usuarios	Se ingresa al sistema con rol de administrado o usuario y se realiza la modificación de los datos de diferentes usuarios.
Consultar usuarios	Ingresando nuevamente como usuario administrador o auxiliar del sitio se puede consultar la información registrada en los pasos anteriores.
Modificar estado usuarios	En este menú es posible realizar el cambio, es decir la activación o desactivación de los usuarios con rol estudiantes.
Consultar listado de estudiantes matriculados	En este menú se verifica el estado y la asignatura matriculada por cada uno de los usuarios con rol estudiantes.
Consultar listado de usuarios	En esta parte del sistema el usuario administrador o auxiliar verifican la información registrada para los diferentes usuarios y si los datos ingresados anteriormente en el sistema han sido almacenados de manera satisfactoria.

**Tabla 15. Prueba de gestión de usuarios**

El objetivo de todas y cada una de las pruebas realizadas en esta parte de la práctica, era comprobar el funcionamiento adecuado de cada uno de los

principales servicios ofrecidos por el sistema de trabajos de grado. A su vez la realización de las pruebas, sirvió como base para el fortalecimiento y comprensión del proceso llevado a cabo durante el trámite, gestión y control de los trabajos de grado en la escuela de ingeniería de sistemas.

La aplicación de estas pruebas garantiza que la versión del sitio entregada al practicante, es una versión estable y funcional, la cual no se encuentra exenta de posibles fallas o problemas durante su funcionamiento normal.

### **4.3.Actividades de soporte y mantenimiento realizadas**

En esta etapa de la práctica se describen las actividades que se realizan durante la misma, en la parte de soporte y mantenimiento del sistema, cabe anotar que no se describen todas estas actividades dentro de este libro; solo se describen las que son consideradas más relevantes para el autor. Dentro de estas actividades se encuentran, la corrección de errores, adaptaciones realizadas al sistema, soporte a usuarios y nuevas funcionalidades. Para la realización de estas actividades es necesario repasar la mayoría de fases del ciclo de desarrollo software, dentro de ellas la principal y la base de todo el proceso el análisis, que permite realizar las mejoras y cambios correspondientes.

#### **4.3.1.Corrección de errores**

Esta actividad se hace posible gracias a la realización de pruebas iniciales al recibir el sistema y la colaboración por parte del usuario, con quien se mantiene una constante comunicación. Es gracias a los usuarios, que se hace posible detectar funcionamientos incorrectos del sistema y posibles fallas, ya que estos

interactúan normalmente con el sistema, conocen el proceso y las respuestas esperadas que debe arrojar el sistema.

A continuación se describen una serie de fallas que fueron resueltas durante la presente práctica, se define el actor o actores implicados en el proceso, la funcionalidad y la descripción de la falla.

#### **4.3.1.1.Gestión de usuarios**

- Actores: Auxiliar

Funcionalidad: Modificar estado Usuarios

Descripción del problema: El sistema de trabajos de grado realiza la inactivación o activación de los usuarios de manera automática semestralmente, donde se modifican los estados de los usuarios dependiendo de su registro o matrícula realizado en la universidad, es posible que algunos estudiantes realicen inscripciones extraordinarias por lo cual se deberá hacer el cambio manual del estado del usuario, para de esta manera permitir la realización del proceso de forma normal en el sistema y sin que se presente ningún tipo de inconvenientes.

- Actores: Auxiliar

Funcionalidad: Modificar datos usuarios

Descripción del problema: se hacer necesaria la revisión de este modulo ya que presenta fallas en la actualización de la información registrada para cada uno de los usuarios seleccionados.

- Actores: Auxiliar

Funcionalidad: Consultar datos usuarios

Descripción del problema: Para el usuario auxiliar es primordial contar con la información de los integrantes del sistema de trabajos de grado para lo cual cuenta con el menú de consultar datos de usuarios, donde se debe cargar la información registrada en el sistema, para cada uno de los usuarios.

### 4.3.1.2. Gestión de proyectos

- Actor: Estudiante

Funcionalidad: Inscribir temas

Descripción del problema: La inscripción de temas debe contar con una función que encuentre el consecutivo o código del proyecto, con lo cual se evitan cruces de proyectos e información entre los mismo, la mayoría de veces se adjuntan estudiantes a proyectos que no lo han requerido.

- Actores: Comité, Administrador

Funcionalidad: Asignar calificador y asignar evaluador.

Descripción del problema: La selección del proyecto al cual se le va a asignar evaluador o calificador cuenta con un diseño que previsualiza la información de proyectos, por lo general este efecto no carga algunos de los proyectos o su visualización se realiza de manera intermitente. Es necesario modificar esta funcionalidad para que sea posible por parte de los usuarios visualizar los proyectos y seleccionar los calificadores o evaluadores deseados.

lunes, 20 octubre de 2008

ASIGNAR CALIFICADORES	
1	<a href="#">APLICACIÓN WEB PARA LA CAPTURA, MONITOREO Y ANÁLISIS DE DATOS TRANSMITIDOS A TRAVÉS DE REDES DE SENSORES INALÁMBRICOS UTILIZANDO TECNOLOGÍA ZIGBEE.</a>
2	IMPLEMENTACIÓN PARA EL MANEJO DE DATOS

**Datos del Proyecto No. 1**

Título:	APLICACIÓN WEB PARA LA CAPTURA, MONITOREO Y ANÁLISIS DE DATOS TRANSMITIDOS A TRAVÉS DE REDES DE SENSORES INALÁMBRICOS UTILIZANDO TECNOLOGÍA ZIGBEE.
Autores:	1991120 Silvia Paola Chaparro Duran 2013242 Biviana Ballesteros Corzo
Director:	José De Jesús Rugeles Uribe
Evaluador:	Sergio Castillo Castelblanco
Calificadores:	Luis Ignacio González Ramírez Sergio Castillo Castelblanco

\* A través del boton "Todo" puede consultar la carga de proyectos calificados y/o a calificar de cada uno de los profesores vinculados a la EISI.

[Volver](#)

**Figura 17. Asignar evaluadores ó calificadores**

- Actores: Administrador, auxiliar

Funcionalidad: Cronograma de sustentaciones

Descripción del problema: Actualmente el sitio de trabajos de grado cuenta con acceso a una vista de la base de datos, que la mayoría de las veces se encuentra desactualizada o no se encuentra disponible. Se hace necesario replantear esta funcionalidad, con el motivo de evitar problemas o cruces con los horarios de la sala y los horarios de los docentes implicados en el proceso, la información debe extraerse directamente de diamante, la base de datos de EISI web, que cuenta con información actualizada y confiable.

SUSTENTACIONES	
1	APLICACIÓN WEB PARA LA CAPTURA, MONITOREO Y ANÁLISI...
2	IMPLEMENTACIÓN DE UN PORTAL WEB PARA EL MANEJO DE...

Datos del Proyecto No.1	
Título:	APLICACIÓN WEB PARA LA CAPTURA, MONITOREO Y ANÁLISIS DE DATOS TRANSMITIDOS A TRAVÉS DE REDES DE SENSORES INALÁMBRICOS UTILIZANDO TECNOLOGÍA ZIGBEE.
Director:	José De Jesús Rugeles Uribe
Codirector:	Henry Arguello Fuentes
Autores:	1991120 Silvia Paola Chaparro Duran 2013242 Biviana Ballesteros Corzo
Calificadores:	Luis Ignacio González Ramírez Sergio Castillo Castelblanco
Sustentación	
Fecha:	23 de Octubre de 2008
Hora:	16:00:00
Lugar:	LP 168

Octubre	2008					
D	L	M	J	V	S	
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Este proyecto ya tiene fecha de Sustentacion

24 de Octubre de 2008

HORA	EVENTO	BORRAR
06:00:00		
07:00:00		
08:00:00	22961/ Sistemas Digitales/ Luis Ignacio González Ramírez	
09:00:00	22961/ Sistemas Digitales/ Luis Ignacio González Ramírez	
10:00:00	21872/ Diseño Orientado por Objetos con UML/ Sergio Fernando Castillo Castelblanco	
11:00:00	21872/ Diseño Orientado por Objetos con UML/ Sergio Fernando Castillo Castelblanco	
12:00:00	21872/ Diseño Orientado por Objetos con UML/ Sergio Fernando Castillo Castelblanco	
12:00:00	22966/ Arquitectura de Computadores/ Henry Arguello Fuentes	
13:00:00	22966/ Arquitectura de Computadores/ Henry Arguello Fuentes	
14:00:00	22957/ Electricidad y Electrónica/ Luis Ignacio González Ramírez	
15:00:00	22957/ Electricidad y Electrónica/ Luis Ignacio González Ramírez	
16:00:00		
17:00:00		
18:00:00		
19:00:00		
20:00:00		

Figura 18. Asignación de horario sustentaciones

- Actores: Estudiantes

Funcionalidad: Solicitud Cancelar proyecto o Retirar autor

Descripción del problema: Al momento de realizar una cancelación o retiro por parte de un estudiante en un proyecto, esta información debe ser almacenada en la base de datos para tener un registro de los proyectos en los cuales ha participado el estudiante. De igual manera la información que se genera para el estudiante el un proyecto en particular, solo permitirá cargar la información hasta el momento en el cual el estudiante se encuentre activo dentro del proyecto.

- Actores: Administrador, Comité, Profesores y Auxiliar

Funcionalidad: Consultar carga académica profesores

Descripción del problema: Para la selección de los calificadores y de los evaluadores se hace indispensable la presentación de información real y actualizada de la carga académica de los docentes, ya que en esto se basa la información seleccionada por los integrantes del comité.

#### **4.3.1.3.Gestión de información**

- Actores: Comité

Funcionalidad: Consulta Actas

Descripción de problema: Debido a la migración de versiones en las herramientas del desarrollo e implantación, se hace necesario revisar el modulo de generar actas ya que se presentan conflictos con la información presentada.

CONSULTA DE ACTAS	
Fecha:	2008-10-14 <input type="button" value="Aceptar"/>
Universidad Industrial De Santander Escuela De Ingeniería de Sistemas e Informática Acta No.73	
Fecha: 14 de Octubre de 2008 Hora: 05:36:44 P.M Lugar: LP 202 Nro. de Acta anterior: 72	
<b>MIEMBROS DEL COMITE</b>	
Luis Ignacio González Ramírez Elberto Carrillo Rincón Sergio Castillo Castelblanco	
<b>ORDEN DE LA REUNIÓN</b>	
1. Evaluación de Temas 2. Solicitudes 3. Asignación de Calificadores 4. Observaciones Generales	
<b>EVALUACIÓN DE TEMAS</b>	
Título: Desarrollo E Implementacion De Un Sistema De Visiónica Para Nanometrologia De Materiales Modalidad: Trabajo de Investigacion Autores: 2043658 Julian Esteban Gonzalez Diaz Director: Arturo Plata Evaluacion: Aprobado	

**Figura 19. Generar Acta**

- Actores: profesores

Funcionalidad: consultar proyectos dirigidos

Descripción del problema: La información mostrada dentro de este menú nos es completa y la mayor parte del tiempo para el docente es importante tener la información actualizada y completa de todos los proyectos a los cuales han pertenecido como directores o tutores.

#### 4.3.2. Adaptaciones y cambios al sistema

Las adaptaciones y cambios al sistema se pueden presentar por diferentes razones, dentro de las más comunes se encuentran, cambios dentro del proceso, mejoras y adaptaciones al sistema, peticiones o requerimientos realizadas por el usuario, entre otras.

El desarrollo de estas mejoras o adaptaciones al sistema requiere la realización y aplicación de diferentes etapas del ciclo de vida software, análisis, diseño, validación, implantación; por lo cual son mejoras que toman tiempo por parte del desarrollador. A continuación se describen algunas de estas mejoras realizadas al sistema de trabajos de grado:

1. Actores: Auxiliar o administrador

Funcionalidad: Tramites de Grado

Descripción del cambio: Es necesario y de gran importancia mantener informados a todos los usuarios vinculados al sistema de trabajos de grado, acerca de las fechas y realización de tramites de grado, por lo cual se crea un nuevo servicio que permite la inserción y consulta de los tramites de grado, Para lo cual el auxiliar o administrador del sistema contarán con un documento base, con calendarios para seleccionar la fecha que haya sido decretada para la realización del tramite o proceso en cuestión.

Para la parte de información y consulta puede ingresar al sistema cualquier usuario y consultar este menú, el sistema ofrece la posibilidad de realizar la impresión de la información si se hace necesario para el usuario.

- **Cambio en el diseño**

**TRAMITES DE GRADO**

En la Secretaría de la Escuela, se debe entregar impreso el Documento de Proyecto con una copia el día . Cada documento debe ir dentro de un sobre manila marcado con el Título del

h el proyecto, Director, Facultad, Escuela y Fecha; anexando Carta se informa a la escuela la entrega del proyecto y Solicitud de carta debe incluir, además, la firma del Codirector del proyecto, si lo ial, la carta debe incluir la firma del Tutor asignado en la empresaLos los mismos que se entregarán en la Biblioteca Central de la

oración del Documento Final se encuentran en la Biblioteca Central in las especificaciones de ley.

**GRADOS**

	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa
40	28	29	30	1	2	3	4
41	5	6	7	8	9	10	11
42	12	13	14	15	16	17	18
43	19	20	21	22	23	24	25
44	26	27	28	29	30	31	1
45	2	3	4	5	6	7	8

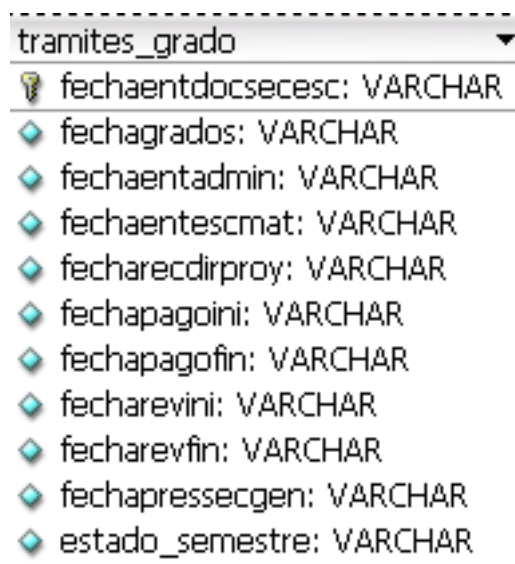
**PROCEDIMIENTO A SEGUIR:**

- 1. El estudiante para graduarse, debe informarlo a la Universidad, entregando en la Dirección de Admisiones y Registro Académico los siguientes documentos:**
  - \* Fotocopias ampliadas de la cédula y libreta militar.
  - \* Nota del Proyecto de Grado, Tesis o Monografía, si el plan de estudios tiene este requisito.
 La fecha limite para hacerlo es el .
- 2. El día  vence el plazo para entregar EN SU ESCUELA los siguientes materiales:**
  - \* Formato de Resumen General de Trabajo de Grado, diligenciado y firmado por el Director de Proyecto. Este debe entregarse impreso (por lado y lado de la hoja) MÁXIMO DOS HOJAS.
  - \* CD del documento del proyecto y/o CD del Software. El CD debe presentarse según la reglamentación establecida en el Acuerdo No. 164 de Diciembre 6 de 2003 expedido por el Consejo Académico, sobre el procedimiento para la entrega en Biblioteca de los trabajos de grado. Este CD lo entrega la Escuela al CEIS.
  - \* AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UIS: Entregar dos originales por cada estudiante FORMATO DE AUTORIZACION DE USO.
- 3. Pagar los correspondientes derechos de grado. Debe reclamar el recibo de pago en la Sección Liquidaciones (Edificio antiguo Humanidades segundo piso) el  y .**
- 4. Para entregar los documentos en Secretaria General, debe encontrarse a Paz y Salvo con la Universidad. Dirijase a su escuela y solicite la revisión en el sistema sobre las deudas pendientes el  y .**
- 5. Presente el  en Secretaria General (BIBLIOTECA CENTRAL) de 8:00 AM a 6:00 PM jornada continua:**
  - \* Carta de Solicitud de Grado al Consejo Académico, indicando número de cédula con lugar de expedición, número de libreta militar con distrito militar y número del código de estudiante.
  - \* Carné de estudiante.
  - \* Recibo de pago de la liquidación de derechos de grado.
  - \* Fotocopia ampliada al 155% de cédula de ciudadanía y libreta militar por ambos lados.

**SI USTED NO SE GRADUA EL  FAVOR INFORMAR A LA DIRECCION DE ADMISIONES Y REGISTRO ACADEMICO LA FECHA EN LA CUAL DEBE SER INCLUIDO PARA GRADOS. (Tener en cuenta las fechas establecidas en el Calendario Académico).**

**Figura 20. Tramites de Grado**

- **Cambios en el modelo de datos.** Se hace necesario la creación de una tabla en la base de datos de proyectos de grado, para el almacenamiento de las fechas del cronograma de trámites de grado, la estructura de esta tabla y su nomenclatura se describen a continuación mediante un grafico.



Field Name	Data Type
fechaentdocsecesc	VARCHAR
fechagrados	VARCHAR
fechaentadmin	VARCHAR
fechaentescmat	VARCHAR
fecharecdirproy	VARCHAR
fechapagoini	VARCHAR
fechapagofin	VARCHAR
fecharevini	VARCHAR
fecharevfin	VARCHAR
fechapressecgen	VARCHAR
estado_semestre	VARCHAR

**Figura 21. Tabla tramites de grado**

## 2. Actores: auxiliar, administrador

Funcionalidad: generar copias de seguridad









Descripción: Para el funcionamiento del sitio en general y para garantizar la seguridad en su información se hace necesario la realización de Backus o copias de seguridad, en la actualidad el sistema solo contaba con la generación de una única copia de seguridad, lo cual no era razonable ya que no se contaba con mas copias en el momento de presentarse fallas en el sistema, las otras copias se debían generar y guardar de manera normal en los equipos de las personas autorizadas. Para esto se propuso la realización de múltiples copias de seguridad, permitiendo la consulta y eliminación de las mismas.

- **Cambios en el diseño.**

### GENERACIÓN DE COPIAS DE SEGURIDAD







El sistema de Copias de Seguridad, permite capturar en su totalidad, datos y bases de datos.

#### Descargar Copia de Seguridad

Indice	Eliminar	Nombre Archivo	Tamaño Archivo	Descargar archivo
1	<input type="checkbox"/>	2008-10-11_11-47-19CopiaSeguridad.sql.gz	532kb	
2	<input type="checkbox"/>	2008-10-4_09-12-35CopiaSeguridad.sql.gz	519kb	
3	<input type="checkbox"/>	2008-9-27_14-14-10CopiaSeguridad.sql.gz	514kb	
4	<input type="checkbox"/>	2008-9-25_20-36-21CopiaSeguridad.sql.gz	511kb	
5	<input type="checkbox"/>	2008-9-25_21-08-58CopiaSeguridad.sql.gz	512kb	
6	<input type="checkbox"/>	2008-9-20_10-07-37CopiaSeguridad.sql.gz	511kb	
7	<input type="checkbox"/>	2008-8-21_23-09-59CopiaSeguridad.sql.gz	507kb	
8	<input type="checkbox"/>	2008-8-13_00-42-11CopiaSeguridad.sql.gz	504kb	

**Figura 22. Copias de seguridad**

- **Cambios en el modelo de datos.** Para la realización de este requerimiento se hace necesario la creación de una nueva tabla en el modelo de datos de proyectos. A continuación se muestra una imagen de la nueva tabla:

copiabd	
	nombrebd: VARCHAR
	fechaabd: DATE
	vinculobd: VARCHAR
	vinculogz: VARCHAR
	tamanobd: VARCHAR
	tamanogz: VARCHAR

**Figura 23. Tabla de copias de seguridad**

### 3. Actores: Profesores

Funcionalidad: Consultar/proyectos dirigidos

Descripción: La información de los proyectos de grado, debe ser asequible para los docentes que han sido participes de ellos, esta información debe encontrarse completa, de esta manera el docente podrá tener un seguimiento de los proyectos en los cuales a participado. El modulo actual permite consultar esta información pero incompleta, no se cargan las solicitudes, evaluadores, calificadores, etc. Información de importancia dentro del proyecto en general.

Se realizan modificaciones en el diseño y en la manera en que se presenta la información al usuario, a continuación se presenta una imagen del cambio en el diseño, a su vez se hace necesario realizar cambios de código en dicho componente.

- **Cambios en el diseño**

**Fernando Ruiz Díaz** CLOSE X

Proyectos Dirigidos

Título:	SISTEMA PARA EL MANEJO Y ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIADA COMO SOPORTE A LA LOCALIZACIÓN DE RECURSOS
Modalidad:	Trabajo de Investigación
Objetivo General:	desarrollar un software para crear y actualizar una base de datos georeferenciada vectorial para la localización y relocalización espacial de recursos públicos y privados aplicado a la ciudad de Bucaramanga .
Justificación:	El presente proyecto no tiene Justificación
Autor(es):	1941105 Juan Carlos Tozano Mantilla
Director:	Fernando Ruiz Díaz
Codirector:	Mauricio Serrano Tellez
INFORMACION DEL TEMA	
Fecha de Inscripción:	18 de Octubre de 2005
Resultado Evaluación:	Aprobado
Fecha de Evaluación:	18 de Octubre de 2005
Número de Acta:	27
INFORMACION DEL PLAN	
Fecha de Inscripción:	18 de Octubre de 2005
Fecha de Evaluación:	20 de Octubre de 2005
Resultado Evaluación:	Aprobado
Evaluador:	Jose Cárcamo Sepúlveda
Número de Acta:	29
Observaciones del Evaluador:	Concepto favorable

**Figura 24. Proyectos dirigidos**

4. Actores: Estudiantes, Comité

Funcionalidad: Inscribir solicitudes

Descripción: Actualmente el sistema de trabajos de grado, controla la realización de los proyectos mediante la inscripción de solicitudes, las cuales deben ser avaladas por los directores de proyecto y el comité de trabajos de grado. Estas solicitudes solo pueden ser inscritas por estudiantes activos en el sistema. Se hace necesario, modificar este modulo para que permita el ingreso de solicitudes, siempre y cuando al menos unos de los estudiantes se encuentre matriculado en el sistema, el sistema debe advertir al comité que algunos de los integrantes del proyecto no se encuentran actualmente matriculados.

5. Actores: Auxiliar, comité, Administrador.

Funcionalidad: Generar actas

Descripción: La toma de decisiones en temas referentes o relacionados a los proyectos de grado, son realizadas por el comité de proyectos, mediante una reunión que se realiza de manera semanal por tres docentes que ocupan este cargo. Todas las decisiones tomadas por el comité de trabajos de grado deben quedar registradas en el acta del día, la cual el sistema debe permitir imprimirla sin necesidad de utilizar otro tipo de herramientas, como herramientas ofimáticas para tal fin. Esto hace necesario realizar las modificaciones al respecto en este servicio ofrecido por el sistema.

Se crea una nueva pantalla que permite la generación de estas actas en un formato de vista preliminar y la opción para su respectiva impresión si es necesario.

- **Cambios en el diseño**

**Universidad Industrial De Santander**  
**Escuela De Ingeniería de Sistemas e Informática**  
**Acta No.68**

---

**Fecha:** 23 de Septiembre de 2008  
**Hora:** 05:24:15 P.M  
**Lugar:** LP 222  
**Nro. de Acta anterior:** 67

**MIEMBROS DEL COMITE**

- Luis Ignacio González Ramírez
- Elberto Carrillo Rincón

**ORDEN DE LA REUNIÓN**

1. Evaluación de Planes
2. Solicitudes

**EVALUACIÓN DE PLANES**

**Título:** Diseño E Implementación De Un Sistema De Costos Por Actividad Integrado Al Sistema De Gestión Hospitalaria De La Empresa Hospital-i S.a. Y Apoyo En La Implantación De Sus Módulos En Nuevos Clientes.

**Modalidad:** Practica Empresarial

**Autores:**  
2020547 Miguel Angel Duarte Herrera

**Tutor:** Wilson Rodriguez Arguello

**Director:** Luis Ignacio González Ramírez

Asignado por el Comité

**Evaluador:** Henry Arguello Fuentes

**Evaluación:** Aprobado

**Figura 25. Generar acta**

6. Actores: Comité, Profesores (Evaluadores)

Funcionalidad: Dar Aval (plan)

Descripción: Se hace necesario agilizar el proceso que determina la aprobación de un plan de trabajo de grado, por lo cual se agrega en la pantalla del evaluador un campo que permita al mismo dar un concepto favorable o desfavorable de un plan, esta información se almacena y se refleja en el comité de proyectos, este indicador de concepto permitirá agilizar la tarea de aprobación de planes para el comité, haciendo de esta

manera que el sistema sea cada vez más funcional y el tiempo del proceso se haga cada vez menor.

- **Cambios en el diseño**

Registro de Evaluación de Planes

**Título:** ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE NUEVOS SERVICIOS, MANTENIMIENTO Y SOPORTE A USUARIOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN CPGWEB2.0 ENCARGADO DE GESTIONAR Y CONTROLAR LOS TRABAJOS DE GRADO EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EISI.

**Modalidad:** Practica Empresarial

**Objetivo General:** Realizar Las Funciones De Soporte A Usuarios, Mantenimiento Del Sistema, Desarrollo E Implantación De Nuevos Servicios De Apoyo A Los Diferentes Usuarios Del Sistema Cpgweb2.0; De Esta Manera Facilitar Y Mejorar, Las Actividades Correspondientes En El Trámite Y Control De Proyectos De Grado.

**Autor(es):**  
1981949 Oscar Gomez Rodriguez

**Fecha de Inscripción del plan:** 10 de Diciembre de 2007

[Ver información del plan\[+\]](#)

Concepto:  Favorable  Desfavorable

Observaciones:

**B** *I* | | | | |

ok

**Figura 26. Formato para evaluación del plan**



La continua formación acerca del sistema es otra labor importante, en esta parte del soporte, ya que el software debe poseer una persona que este capacitando constantemente a los usuarios involucrados en el proceso. Advirtiéndolos de los cambios tanto en el proceso como en la ejecución y el uso del sistema.

Algunas de las ayudas ofrecidas a los usuarios se citan a continuación:

Ayuda en inscripción de temas, planes y solicitudes.

Ayuda en la asignación de horarios y cronogramas.

Ayuda en activación de usuarios.

Ayuda en creación de usuarios.

De esta manera el sistema de trabajos de grado, ofrece al usuario ciertos niveles de respaldo y confianza que pueden llegar a perderse por las fallas y problemas ocasionados por el sistema.

#### **4.3.4. Creación de nuevas funcionalidades**

Para el desarrollo de las nuevas funcionalidades del sistema, se tuvieron en cuenta las estructuras de los modelos de datos, nomenclatura de la base de datos tanto de proyectos como de EISI (diamante), la estructura de carpetas para el sitio y en general estándares manejados por el grupo desarrollo Calumet.

El desarrollo de los servicios se realizó bajo la metodología de prototipado evolutivo, dentro de la cual se desarrollaron las siguientes etapas:

- La etapa de análisis. En esta etapa se hizo el análisis de los requerimientos del sistema, gracias a conversaciones realizadas con el líder o tutor del proyecto, diferentes tipos de usuarios como auxiliar, estudiantes, etc. Dentro del levantamiento de estos requerimientos, también surgen modificaciones y mejoras propuestas por el autor de este proyecto, basándose en la etapa de pruebas y el manejo cotidiano de la herramienta.
- Etapa de desarrollo (primer prototipo). Aquí es donde se comienzan a desarrollar las soluciones propuestas para los requerimientos planteados en la etapa inicial, se desarrolla un prototipo inicial, funcional, para la posterior realización de pruebas en compañía con el usuario, que permitan comprender un poco más el proceso y mejorar las funcionalidades del sistema.
- Evaluación del primer prototipo. Esta etapa requiere de una validación exhaustiva, si es posible en compañía con los usuarios, ya que ellos darán la pauta a seguir en el proceso de desarrollo y ayudaran a mejorar el prototipo creado.
- Prototipo final. Basándose en la etapa de pruebas y validación del punto anterior, se genera un nuevo prototipo que contenga todos los cambios, ajustes y mejoras propuestos por el usuario. Es necesario obviamente volver a la etapa de pruebas y de esta manera comprobar si el prototipo a entregar será el último o habrá que continuar con la etapa de análisis y levantamiento de requisitos nuevamente. En esta etapa se realizan las validaciones necesarias para garantizar la entrega de un prototipo funcional que ofrezca al usuario estabilidad, seguridad, confianza y lo más importante agilidad en el desarrollo normal de los procesos.

#### **4.3.4.1.Descripción de entidades**

Base de datos	Tabla	Descripción
División	t_estudiantes	En esta tabla se almacenan los estudiantes que se encuentran matriculados en el semestre actual
	t_profesores	Profesores vinculados a la escuela de ingeniería de sistemas.
	t_matriculas	Materias inscritas por cada uno de los estudiantes.

**Tabla 16. Descripción de entidades BD división**

Base de datos	Tabla	Descripción
---------------	-------	-------------

Diamante	TB_Perfiles	Esta tabla almacena los diferentes roles que desempeñan los usuarios en EISI
	TB_Categorias	Esta tabla almacena las distintas categorías existentes en EISI
	TP_Usuarios	En esta tabla están contenidos todos los usuarios registrados en EISI
	TR_Profesores	En esta tabla se encuentran cada uno de los profesores con sus respectivos horarios
	TB_Horarios	En esta entidad se almacenan los diferentes horarios
	TB_MateriasN	En esta tabla se almacenan todas las materias dictadas por los profesores de la escuela de ingeniería de sistemas
	TB_Menu	En esta entidad se almacenan los servicios ofrecidos en el sitio
	TR_Autorizacion	En esta entidad se almacenan los servicios a los cuales tiene acceso un perfil en específico
	TR_Permisos	En esta entidad se almacenan los servicios a los cuales tiene acceso una categoría en específico

**Tabla 17. Descripción de entidades BD Diamante**

Base de datos	Tabla	Descripción
---------------	-------	-------------

Proyectos	Estudiantes	En esta tabla se encuentran todos los estudiantes que se encuentren cursando o hayan cursado las materias de proyectos de grado I y II
	Profesores	En esta tabla se encuentran los profesores adscritos a la escuela de ingeniera de sistemas, profesores o profesionales que se hayan desempeñado como directores de proyectos de grado en la escuela.
	Materias	En esta tabla se encuentra las materias vinculadas al desarrollo de los proyectos de grado, en este caso proyecto de grado I y II
	Empresas	En esta entidad se registran todas y cada una de las empresas en las cuales la escuela ha participado con proyectos de grado en sus diferentes modalidades.
	Cursa	En esta tabla se almacenan las materias (proyecto de grado I y II) que se encuentra cursando un estudiante en el presente semestre.
	Proyectos	En esta entidad se encuentran registrados los proyectos de grado que se encuentran en desarrollo, han sido desarrollados o han sido cancelados para la escuela.
	Plan	En esta entidad se registra la información de los planes de trabajo, para los proyectos de la escuela.
	Tema	En esta entidad se registra la información de los temas de proyecto, para los proyectos de la escuela.
	Tramites_grad	En esta entidad se almacenan las fechas

## Tabla 18. Descripción de entidades BD Proyectos

### 4.3.4.2. Nuevas funcionalidades

Teniendo en cuenta las observaciones y recomendaciones de proyectos anteriores, requerimientos de los usuarios y realizando un análisis a fondo de la herramienta de trámites de grado; tema que se trata más detalladamente en los capítulos 4.1 y 4.2 del presente proyecto. Se hace necesario mejorar los accesos al sistema, los menús, la seguridad e integridad de los datos, etc. Obteniendo de esta manera una herramienta sencilla de mantener, mejorando el nivel de usabilidad para los usuarios, manejando un alto grado de seguridad e integridad de los datos y agilizando el proceso de desarrollo de nuevas funcionalidades para el sistema.

Teniendo en cuenta lo anterior y basándose en otra herramienta que posee la escuela de ingeniería de sistemas, EISIWeb, administrada y desarrollada por el grupo Calumet, se plantea crear la sincronización de usuarios para el acceso a ambas herramientas, tomando como base los datos almacenados en Diamante<sup>13</sup>, la creación de todos los menús y funcionalidades del sistema de trabajos de grado, como, servicios manejados desde EISIWEB, la gestión y control de usuarios y el desarrollo de nuevos servicios realizados bajo el estándar manejado por EISIWEB.

Con esto lo que se busca es fortalecer ambas herramientas, y hacer uso de las funcionalidades administrativas de la herramienta EISIWEB.

---

<sup>13</sup> Diamante. Base de datos del sistema EISIWEB donde se gestiona y controla información y usuarios vinculados a la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander.

#### 4.3.4.2.1. Gestión y administración de usuarios.

Gestión y administración de usuarios.	
Actores	Administrador, auxiliar
Descripción	Permitir la sincronización de usuarios en EISIWEB y CPGWeb de tal manera que la administración de los usuarios se realice desde uno de los dos sitios, facilitando las labores de administración de usuarios para el administrador y auxiliares. Este cambio permitirá que el acceso para los usuarios se realizase con un solo login y password para ambos sistemas de manera transparente para los usuarios.

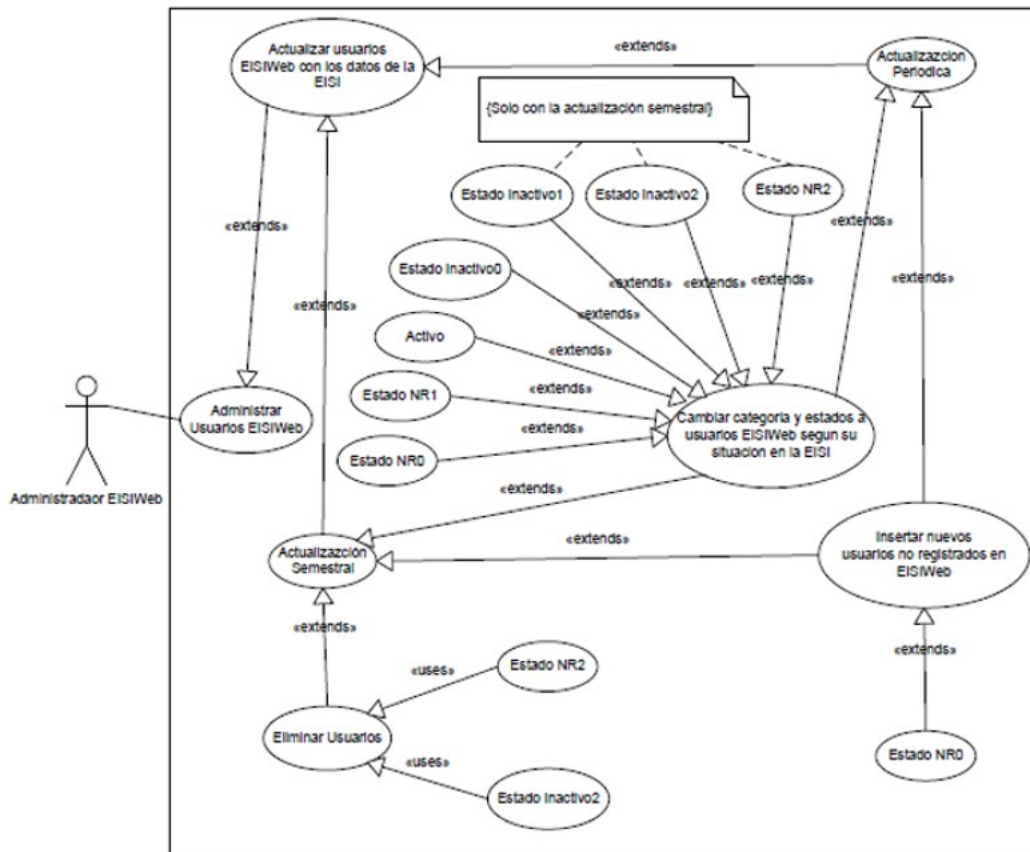
**Tabla 19. Gestión y administración de usuarios**

Para la implementación de este requerimiento, se realizó un análisis de ambos sistemas, con lo cual se llegó a la conclusión que el sistema actual de EISI permitía al usuario administrador la creación y administración de usuarios, perfiles y categorías, lo cual facilita las labores de administración en ambos sitios. EISIWeb permite realizar la creación de usuarios de manera manual o automática, para el caso de los estudiantes y docentes<sup>14</sup>.

El siguiente diagrama representa el proceso de administración de usuarios:

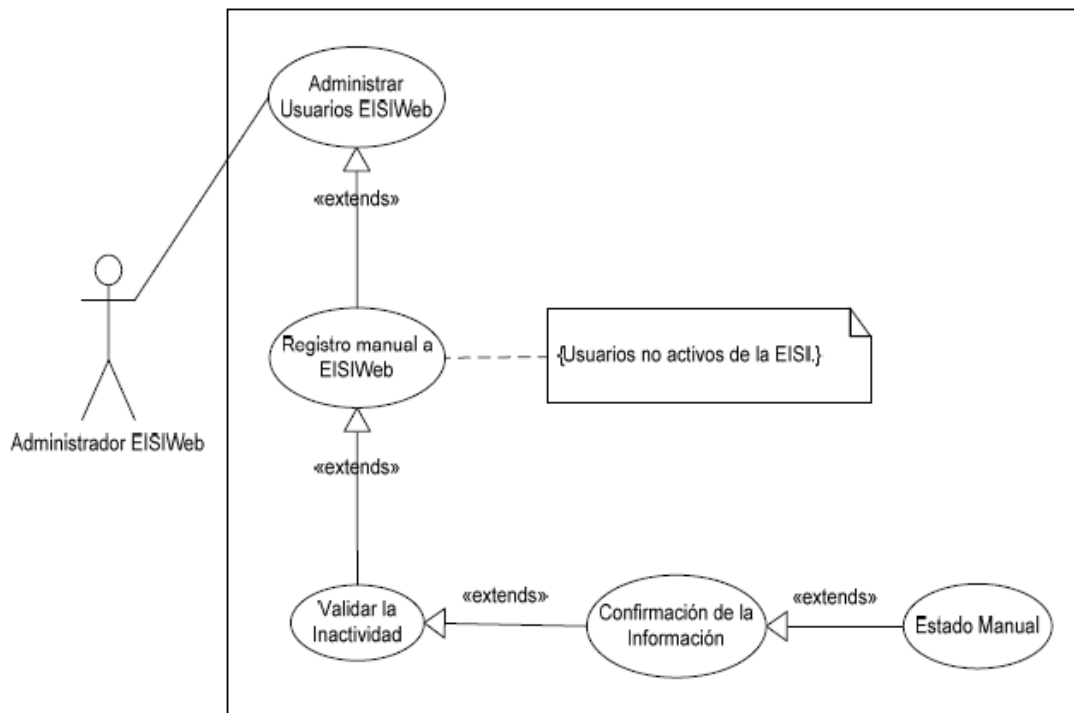
<sup>14</sup> Molina Giraldo, Camilo Alfonso. Guerra Plata, Fabián Leonardo. Diseño, implementación e implantación de una nueva versión del módulo de registro y nuevos servicios para el módulo académico del sitio web de la escuela de ingeniería de sistemas e informática de la universidad industrial de Santander. Bucaramanga, 2008.





**Figura 29. Actualización periódica usuarios en EISI**

EISIWeb permite al usuario con perfil administrador realizar el registro de usuarios de manera manual, donde es posible seleccionar categorías, perfiles, login y password; a continuación se puede apreciar el diagrama de casos de uso, desarrollado por los encargados de este modulo en EISIWeb



**Figura 30. Registro de usuarios manual EISI**

Los anteriores diagramas de casos de uso definen claramente, el proceso de administración de usuarios realizado para ambos sistemas, cabe anotar que se trata de definir en la mayoría de procesos los casos que intervienen con CPGWeb.

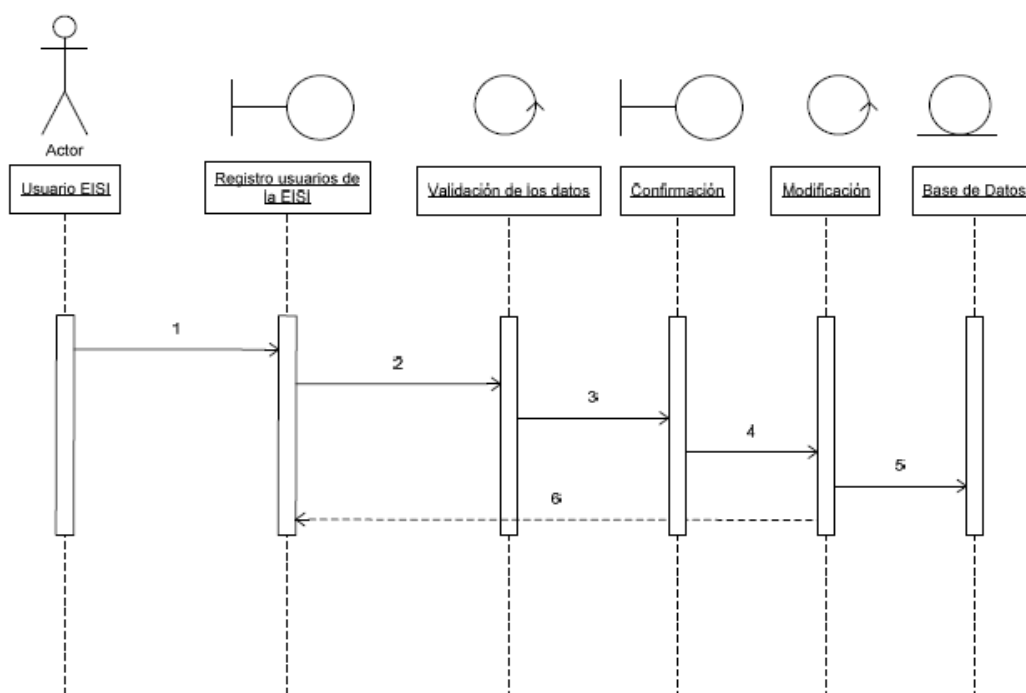
Usuario	Caso de uso	Descripción
Administrador de CPGWeb	Registro manual de usuarios	Permite al administrador de CPGWeb realizar la creación manual de usuarios en el sistema.
	Actualización periódica de estudiantes	Hace referencia a la actualización que se debe realizar de manera periódica, para garantizar la veracidad de los usuarios estudiantes existentes en el

	sistema.
Actualización periódica de profesores	Hace referencia a la actualización que se debe realizar de manera periódica, para garantizar la veracidad de los usuarios profesores existentes en el sistema.
Cambio de integrantes comité trabajos de grado.	Permite al administrador del sistema realizar la selección de integrantes del comité de trabajos de grado, estos integrantes deberán ser docentes de la escuela de ingeniería de sistemas, actualmente activos en el sistema.

**Tabla 20. Casos de uso gestión de usuarios desde EISI para CPGWeb**

A continuación se muestra el diagrama de secuencias para el registro y administración de usuarios, la sincronización de usuarios, es decir login y password para el acceso al sistema. Teniendo en cuenta que los usuarios se deberán registrar únicamente en EISIWeb.

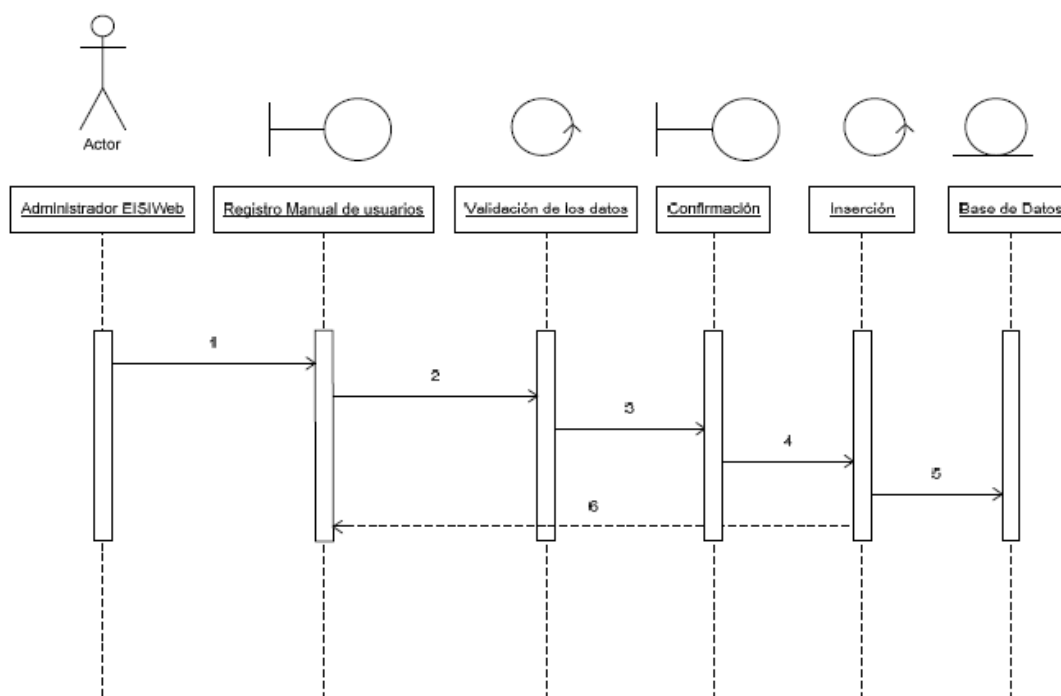
- Diagrama de secuencias registro en EISIWEB



**Figura 31. Diagrama de secuencias registro EISIWeb**

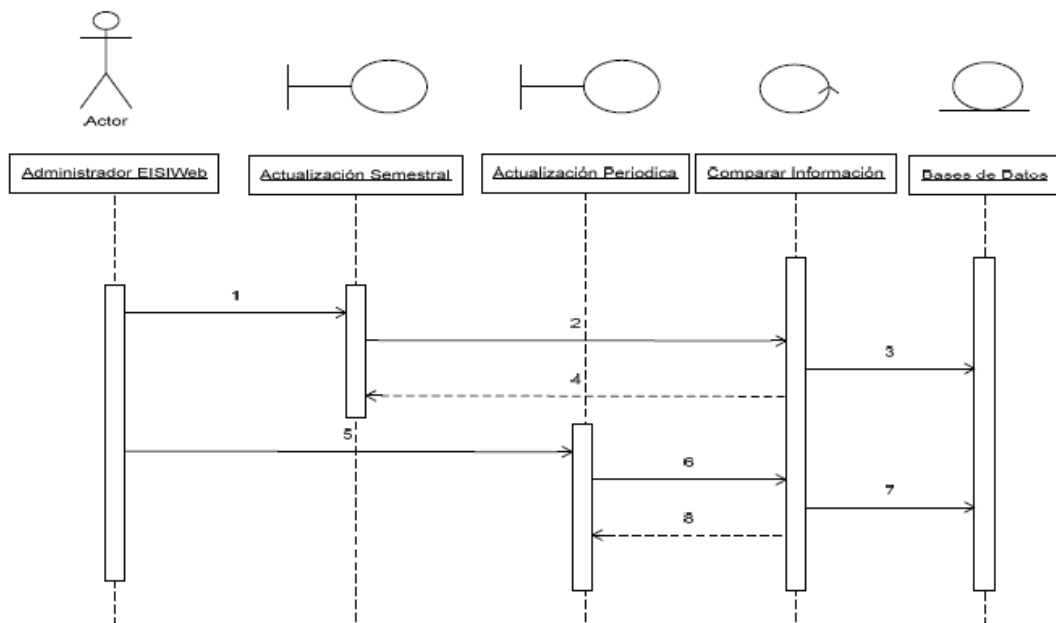
1. El usuario activo ingresa a EISI a la interfaz de registro de la página.
2. Después de registrar la información requerida se valida.
3. Se prosigue con una interfaz de confirmación donde se muestran los datos, para una posible corrección.
4. Después de la confirmación se realizan una serie de modificaciones a los datos del usuario ya contenidos en diamante.
5. Se modifican los datos en diamante, específicamente en la tabla de TP\_Usuarios, donde se introducen algunos datos faltantes del registro automático como, login, password y estado.
6. Finalmente se confirma el registro y se retorna a la página.

- Diagrama de secuencias registro manual en EISIWeb



**Figura 32. Diagrama de secuencias para registro manual EISI**

1. El administrador de EISI ingresa a la interfaz de registro manual de EISI.
  2. Después de haber ingresado la información, se valida que no corresponda a ninguno de los registros de la base de datos de diamante en la tabla TP\_Usuarios.
  3. Después se llega a una interfaz de confirmación donde se muestran los datos diligenciados, para motivos de modificaciones y correcciones.
  4. Después de la confirmación, se registran los datos ingresados por el usuario al sistema.
  5. Se registran los datos en la base de datos de diamante en la tabla de TP\_Usuarios y el estado manual.
  6. Finalmente se confirma el registro y se regresa a la pantalla de registro manual.
- Diagrama de secuencias para actualización periódica o manual de usuarios en EISI.



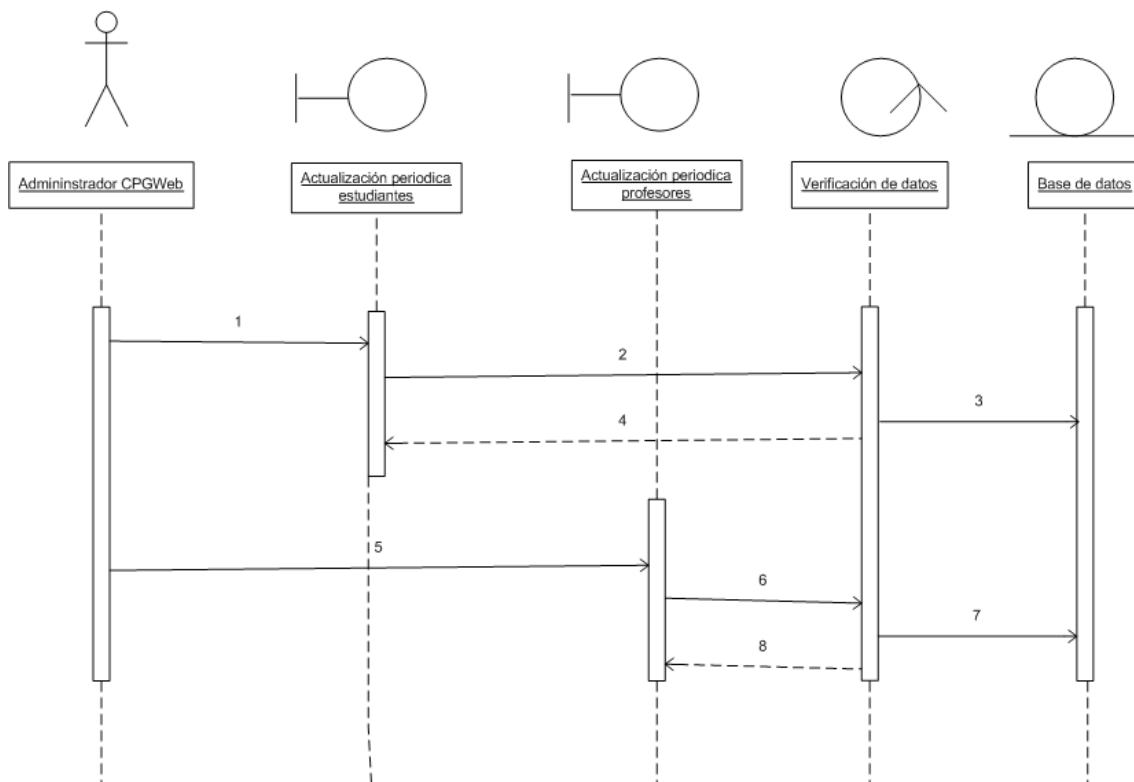
**Figura 33. Diagrama de secuencias para actualización periódica y semestral de usuarios en EISI**

1. El administrador de EISI realiza la actualización semestral mediante un botón específico.
2. Este botón realiza una comparación entre los datos de EISI y los datos actuales de la página EISIWeb.
3. Esta comparación se realiza entre las bases de datos de diamante y división, según sea el caso se registran nuevos usuarios, se cambian estados de los usuarios y se eliminan usuarios de larga inactividad.
4. Finalmente se confirma la correcta actualización semestral en la interfaz donde se encuentra el botón.
5. El administrador realiza la actualización periódica mediante un botón específico.
6. Este botón realiza una comparación entre los datos de EISI y los datos actuales de la página EISIWeb.
7. Esta comparación se realiza entre las bases de datos de diamante y división, según sea el caso se registran nuevos usuarios, se cambian

estados de los usuarios, a diferencia del botón semestral, acá no se eliminan usuarios.

- Finalmente se confirma la correcta actualización periódica en la interfaz donde se encuentra el botón.

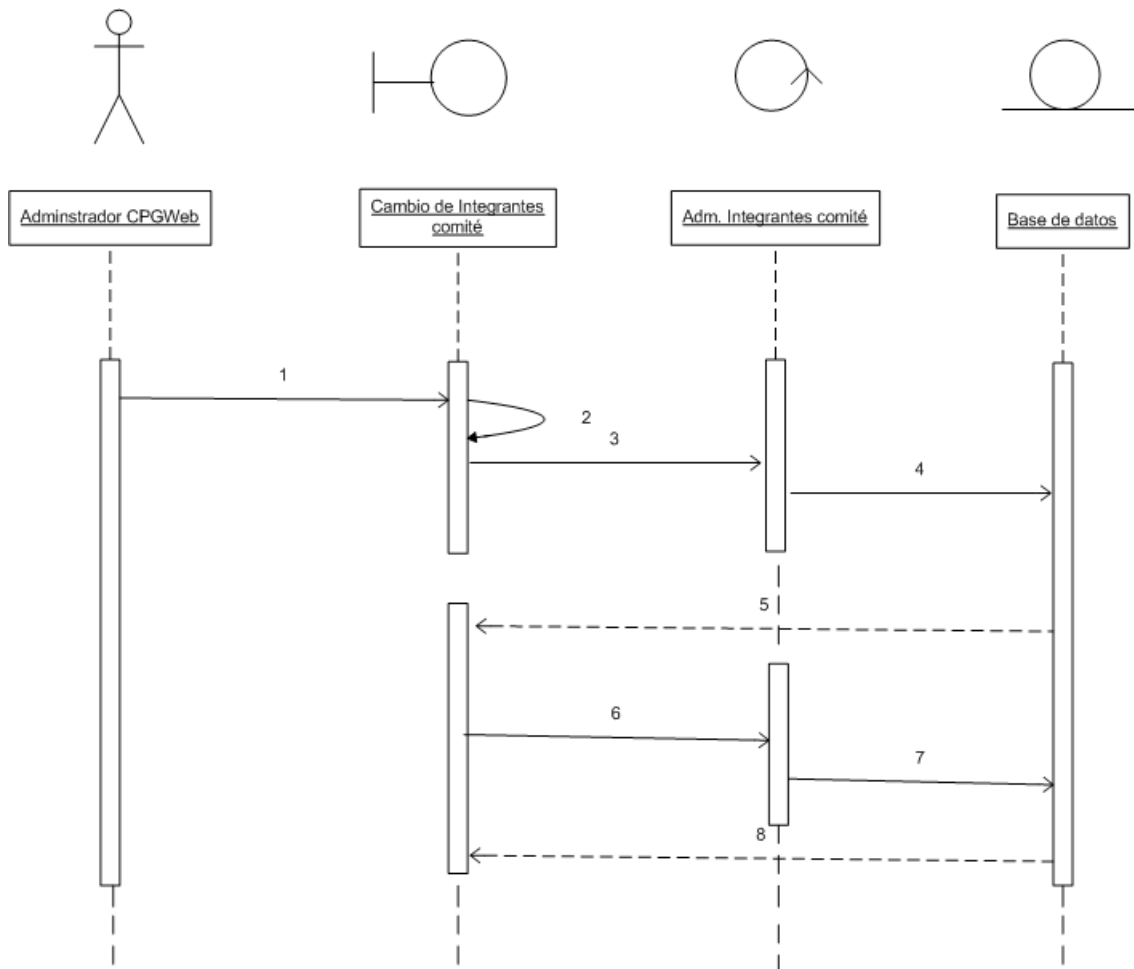
- Diagrama de secuencias para actualización de usuarios en CPGWeb



**Figura 34. Diagrama de secuencias para actualización semestral de usuarios CPGWeb**

- El administrador de CPGWeb realizara la actualización periódica de estudiantes mediante un botón específico en el menú de modificar.

2. Este botón verifica la información existente en la página de trabajos de grado y la base de datos.
  3. Se realiza una comparación de la información entre diamante y proyectos, según sea el caso se agregan nuevos usuarios o se inactivan los existentes.
  4. Se confirma la actualización de usuarios al administrador.
  5. El administrador de CPGWeb realizara la actualización periódica de profesores mediante un botón específico en el menú de modificar.
  6. Este botón verifica la información existente en la página de trabajos de grado y la base de datos.
  7. Se realiza una comparación de la información entre diamante y proyectos, según sea el caso se agregan nuevos usuarios, en este caso no se inactivan los usuarios inexistentes.
  8. Se confirma la actualización de usuarios al administrador.
- Diagrama de secuencias para modificación de usuarios comité



**Figura 35. Diagrama de secuencias para modificación de usuarios comité**

1. Ingresar el usuario al sistema con rol de administrador del sitio de trabajos de grado.
2. Se realiza la respectiva validación.
3. Ingresar al módulo de modificar usuarios comité.
4. Se realiza la consulta de los usuarios existentes en el sistema, con rol de usuarios comité de trabajos de grado y los posibles candidatos para desempeñar el cargo.
5. El administrador selecciona el usuario a cambiar y su reemplazo.
6. Se llevan a cabo una serie de verificaciones de los datos presentes.
7. Se almacenan los cambios realizados por el administrador en el sistema.
8. Se realiza la confirmación de la actualización realizada.

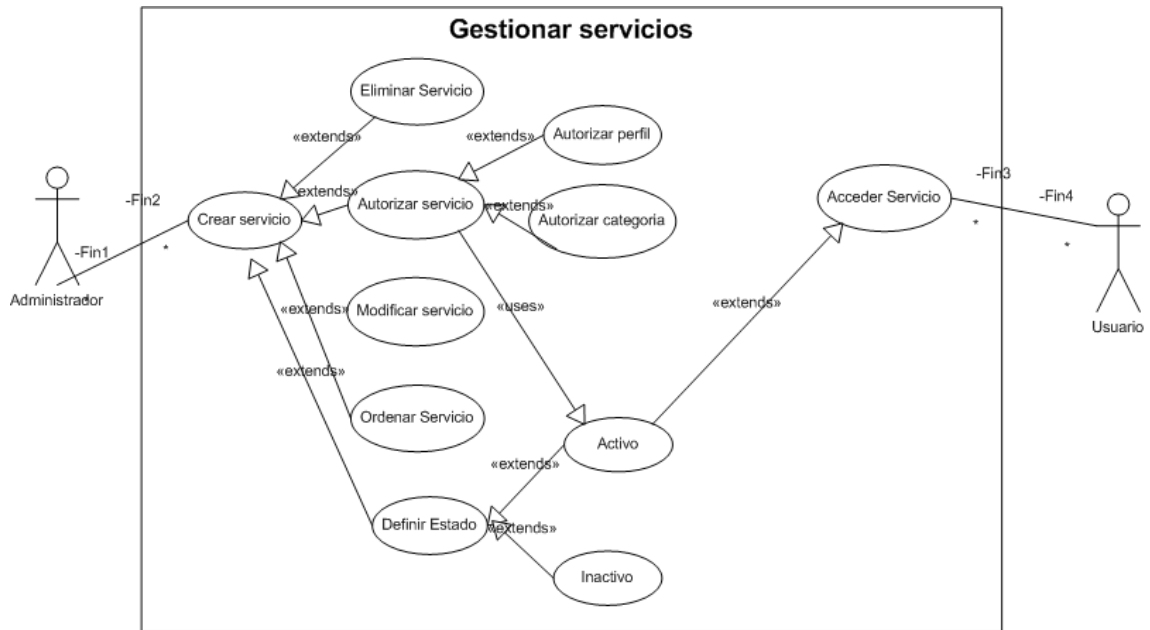
#### 4.3.4.2.2.Administración de servicios <sup>15</sup>

Administración de servicios	
Actores	Administradores, auxiliares
Descripción	<p>Luego de poder administrar los usuarios mediante EISIWEB, el paso a seguir es la creación de todos y cada uno de los servicios en EISI de tal manera que el sistema de trabajos de grado sea un modulo más del sistema y que los usuarios de EISI puedan tener la posibilidad de acceder a el de manera transparente, sin necesidad de realizar doble autenticación, solo en casos necesarios como usuarios comité y estudiantes.</p> <p>EISI permite la administración de los servicios, la creación de menús dinámicos, ordenamiento de estos menús y niveles de autorización para el uso de los mismos.</p>

**Tabla 21. Gestión de servicios desde EISI para CPGWeb**

A continuación se muestran los diagramas de secuencias y de casos de uso para este proceso realizados en EISIWEB.

<sup>15</sup> Garavito Robles, Hina Luz. Diseño, implementación e implantación del modulo de administrador para el sitio web de la escuela de ingeniería de sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2007.



**Figura 36. Casos de uso Gestión de Servicios**

Descripción de casos de uso de administración de servicios

Usuario	Casos de uso	Descripción
Administrador de CPGWeb, Auxiliar	Crear servicios	Permite la creación de servicios, que serán accedidos por los diferentes usuarios del sistema
	Mantener servicios	Permite realizar modificaciones a los servicios ya creados, como, modificaciones de nombre, estados, rutas de acceso ,etc.
	Ordenar servicios	En esta funcionalidad el usuario podrá crear un orden de visualización de los servicios creados.
	Autorizar perfil	Permite autorizar el acceso a servicios a usuarios con cierto

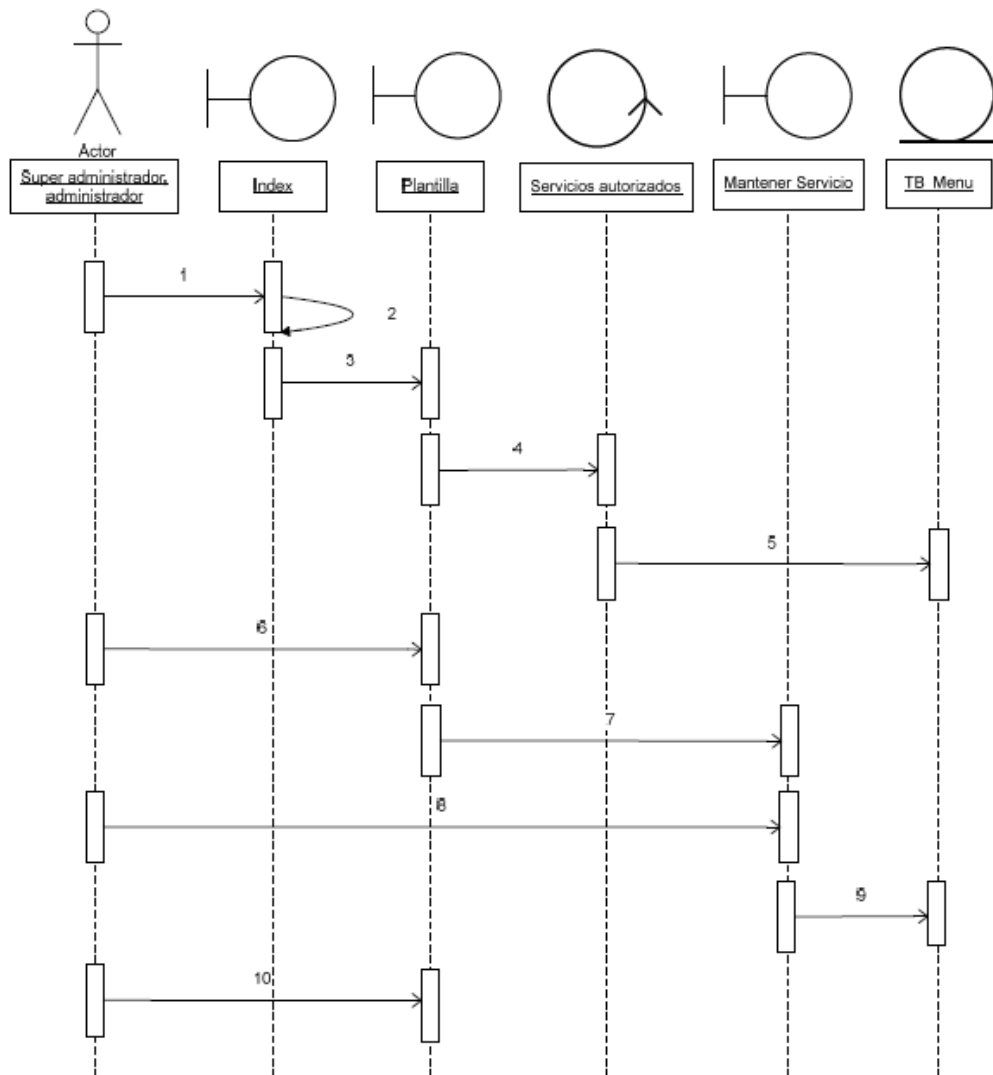
perfil de acceso definido.

Autorizar categoría

Permite autorizar el acceso a servicios a usuarios con cierta categoría de acceso definido.

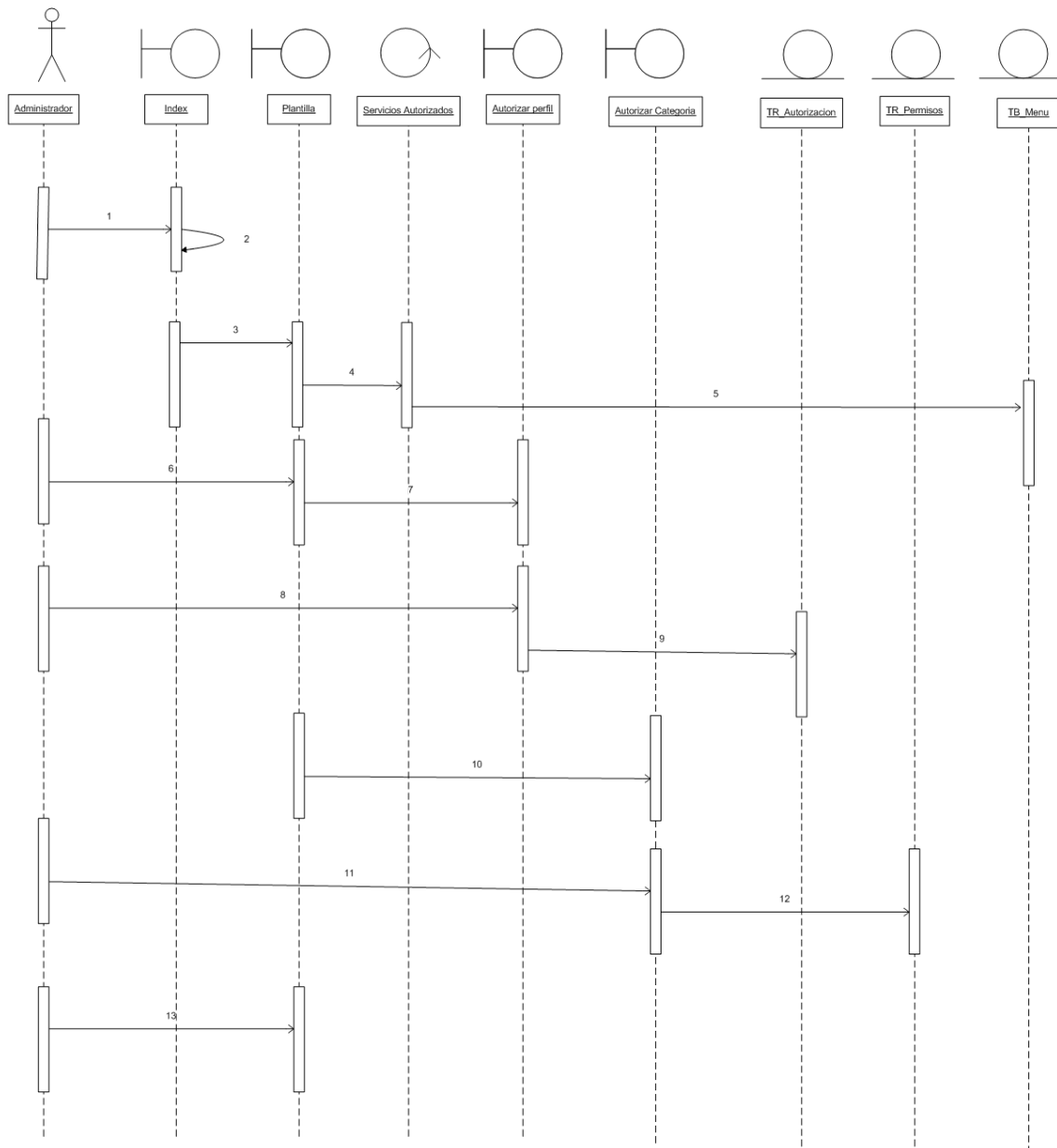
**Tabla 22. Casos de uso para gestión de servicios desde EISI para CPGWeb**

- Diagrama de secuencias para mantener servicios desde EISI para CPGWeb.



**Figura 37. Diagrama de secuencias para mantener servicios desde EISI  
para CPGWeb**

1. Ingresar.
  2. Validar.
  3. Mostrar.
  4. Verificar servicios autorizados para cargarlos al menú dinámico.
  5. Consultar registros de servicios autorizados.
  6. Seleccionar mantener servicios desde el menú dinámico.
  7. Mostrar.
  8. Manipular registro.
  9. Actualizar servicio.
  10. Salir del sistema.
- Diagrama de secuencias para autorizar perfiles y categorías desde EISI para CPGWeb.

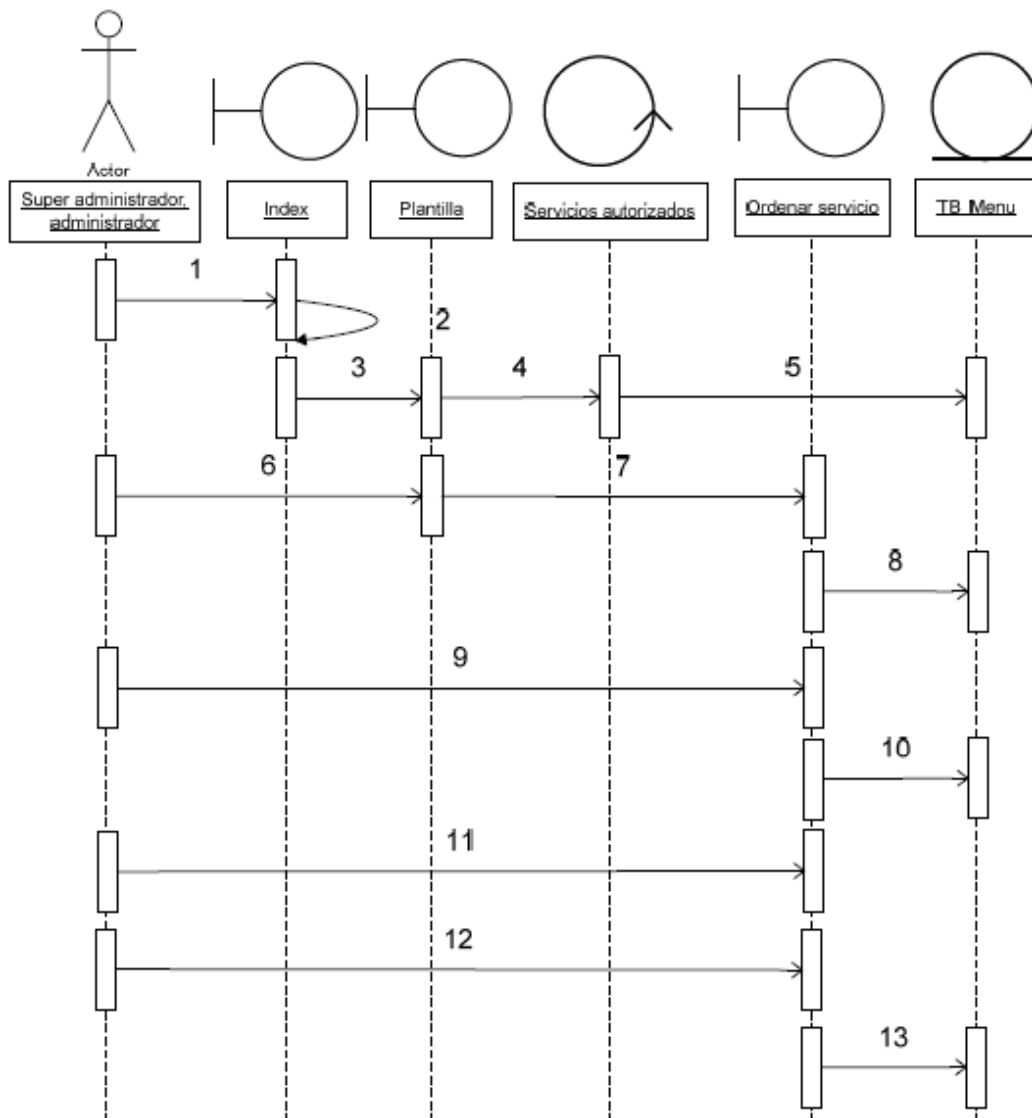


**Figura 38. Diagrama de secuencias autorizar perfiles y categorías en EISI**

1. Ingresar.
2. Validar.
3. Mostrar.
4. Verificar servicios autorizados para mostrarlos en el menú dinámico.
5. Consultar los servicios autorizados.
6. Seleccionar autorizar perfiles.
7. Mostrar servicios autorizados por perfiles.

8. Manipular el registro.
9. Actualizar los servicios permitidos por perfiles.
10. Seleccionar autorizar categorías.
11. Manipulo el registro.
12. Actualizar los servicios permitidos por categorías.
13. Salir del sistema.

- Diagrama de secuencias ordenar servicios en EISI.



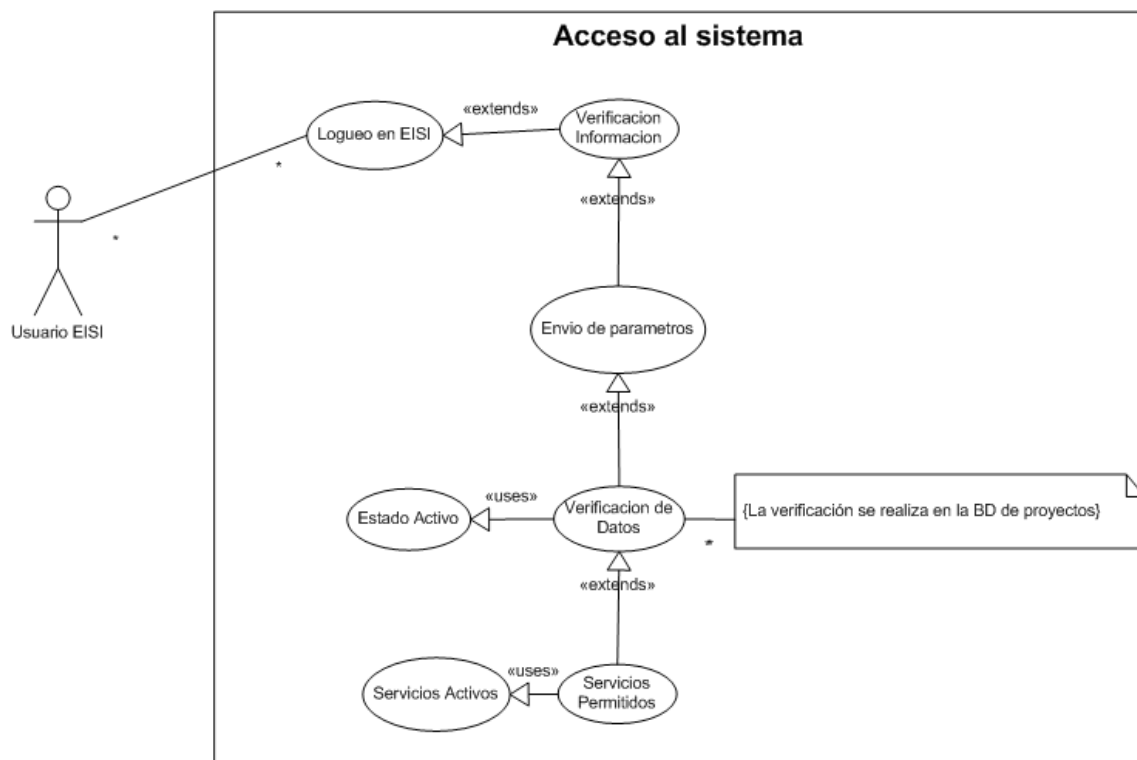
**Figura 39. Diagrama de secuencias ordenar servicios en EISI**

**4.3.4.2.3. Acceso al modulo de trabajos de grado desde EISI**

<b>Acceso al sistema de trabajos de grado desde EISI</b>	
<b>Actores</b>	Todos los usuarios del sistema de trabajos de grado, Estudiantes, Profesores, Comité de trabajos de grado, Administrador del sistema de trabajos de grado y auxiliares.
<b>Descripción</b>	<p>El acceso al sitio de trabajos de grado, se realiza mediante EISI, con una única identificación, llamados login y password. Solo en contadas ocasiones y para solo algunos roles el sistema exige confirmación de contraseñas, este caso se presenta en el comité de trabajos de grado, cuando se realiza dicha reunión y para los estudiantes cuando desean inscribir una nueva solicitud para realizar modificaciones en su trabajo de grado.</p> <p>El acceso al sistema de trabajos de grado, se hacia anteriormente de una manera parecida, solo que el sistema exigía doble password y contraseña uno del EISI y otro de proyectos, lo cual ya no es necesario.</p> <p>Con esto se mejora el mantenimiento de la herramienta, se facilita el acceso al usuario sin disminuir el nivel de seguridad del mismo.</p>

**Tabla 23. Acceso al modulo de trabajos de grado desde EISI**

- Diagrama de casos de uso de acceso al modulo de trabajos de grado



**Figura 40. Diagrama de casos de uso acceso al modulo de trabajos de grado**

Descripción de casos de uso, para acceso al modulo de trabajos de grado desde EISI.

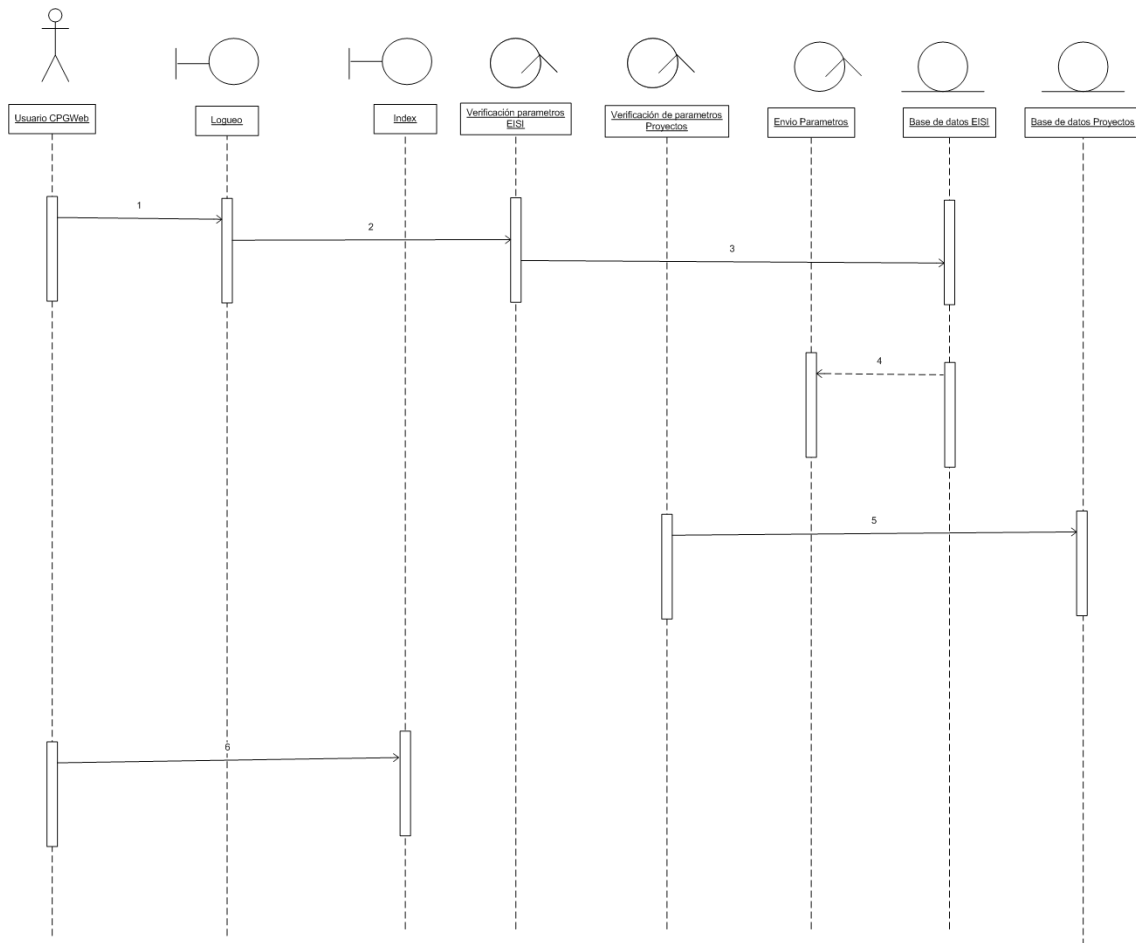
Actores	Casos de uso	Descripción
Estudiantes, Profesores, Comité de trabajos de Grado.	Acceso al sistema como usuario EISI	<p>Permitir el acceso a los actores descritos en este punto, al sistema de trabajos de grado, mediante el logueo realizado desde EISIWeb. Para esto los usuarios deben encontrarse registrados en EISI, y se deben realizar previas verificaciones, tanto de existencia, veracidad de login y password y estado activo en el sistema.</p> <p>Los usuarios también se deben encontrar activos en la BD de proyectos. Después del envío de parámetros y verificaciones se cargara el menú dinámico de EISI con los servicios correspondientes, tanto de EISI como de trabajos de grado, los servicios disponibles dependerán de los servicios autorizados para cada categoría.</p>
Administrador, auxiliar.	Acceso al sistema como Usuario administrador EISI	Permitir el acceso a los actores descritos en este punto, al sistema de trabajos de grado, mediante el logueo realizado desde EISIWeb. Para esto los usuarios deben encontrarse registrados en EISI, y se deben realizar previas verificaciones, tanto de existencia,

veracidad de login y password y estado activo en el sistema.

Los usuarios también se deben encontrar activos en la BD de proyectos. Después del envío de parámetros y verificaciones se cargara el menú dinámico de EISI con los servicios correspondientes, tanto de EISI como de trabajos de grado. A diferencia del anterior los servicios disponibles dependerán de los servicios autorizados para cada perfil.

**Tabla 24. Casos de uso para acceso al modulo de trabajos de grado, desde EISI**

- Diagrama de secuencias para acceso al modulo de trabajos de grado desde EISI.



**Figura 41. Diagrama de secuencias acceso al modulo de trabajos de grado**

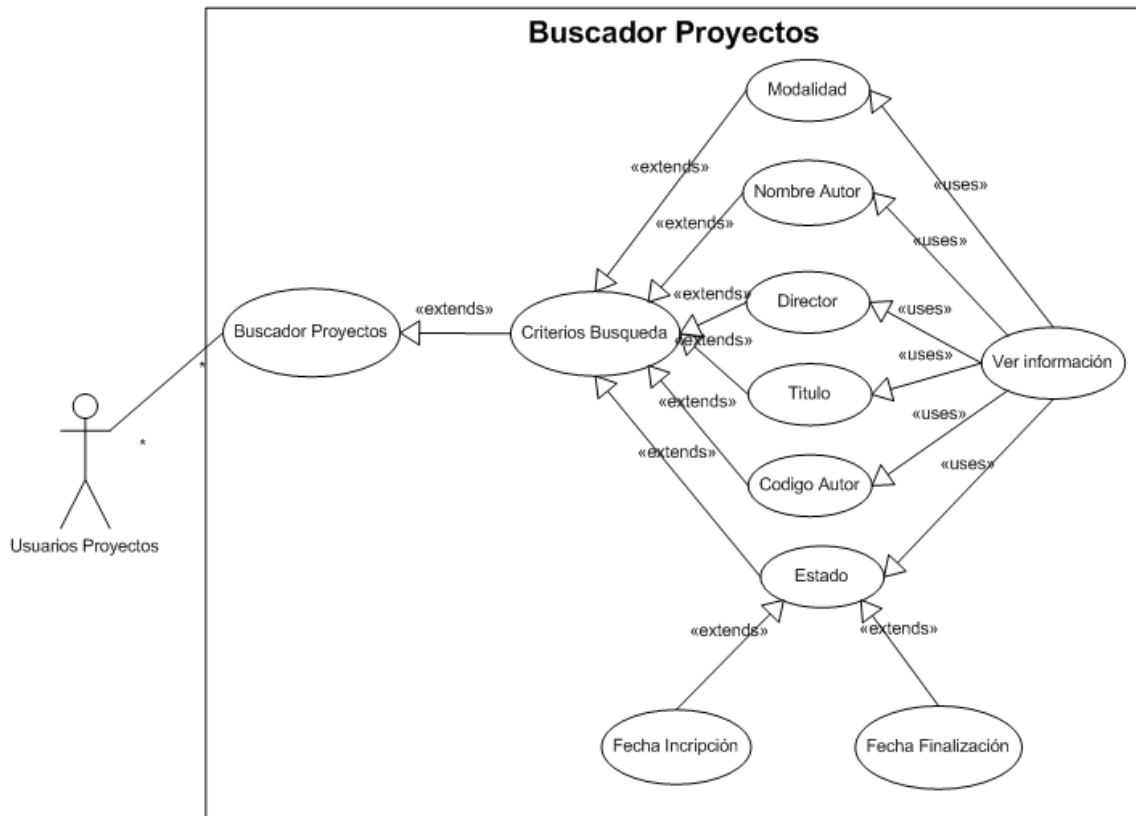
1. Logueo en el sistema EISI.
2. Se realiza la verificación de datos.
3. Se Realiza la consulta a la BD de diamante para validar los datos del usuario logueado.
4. Se envían los parámetros desde EISI a proyectos.
5. Se verifican los datos de los parámetros enviados.
6. Si todo es correcto se cargaran los servicios autorizados para el perfil o categoría según se el caso, para el usuario logueado.

#### 4.3.4.2.4. Buscador de proyectos de grado

Buscador de proyectos de grado	
Actores	Todos los usuarios de trabajos de grado.
Descripción	Se hace necesario para todos los usuarios del modulo de trabajos de grado, el acceso de manera eficaz a la información de importancia acerca de los proyectos de grado realizados en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander.

**Tabla 25. Buscador de proyectos de grado**

- Diagrama de casos de uso buscador de proyectos de grado



**Figura 42. Casos de uso buscador trabajos de grado**

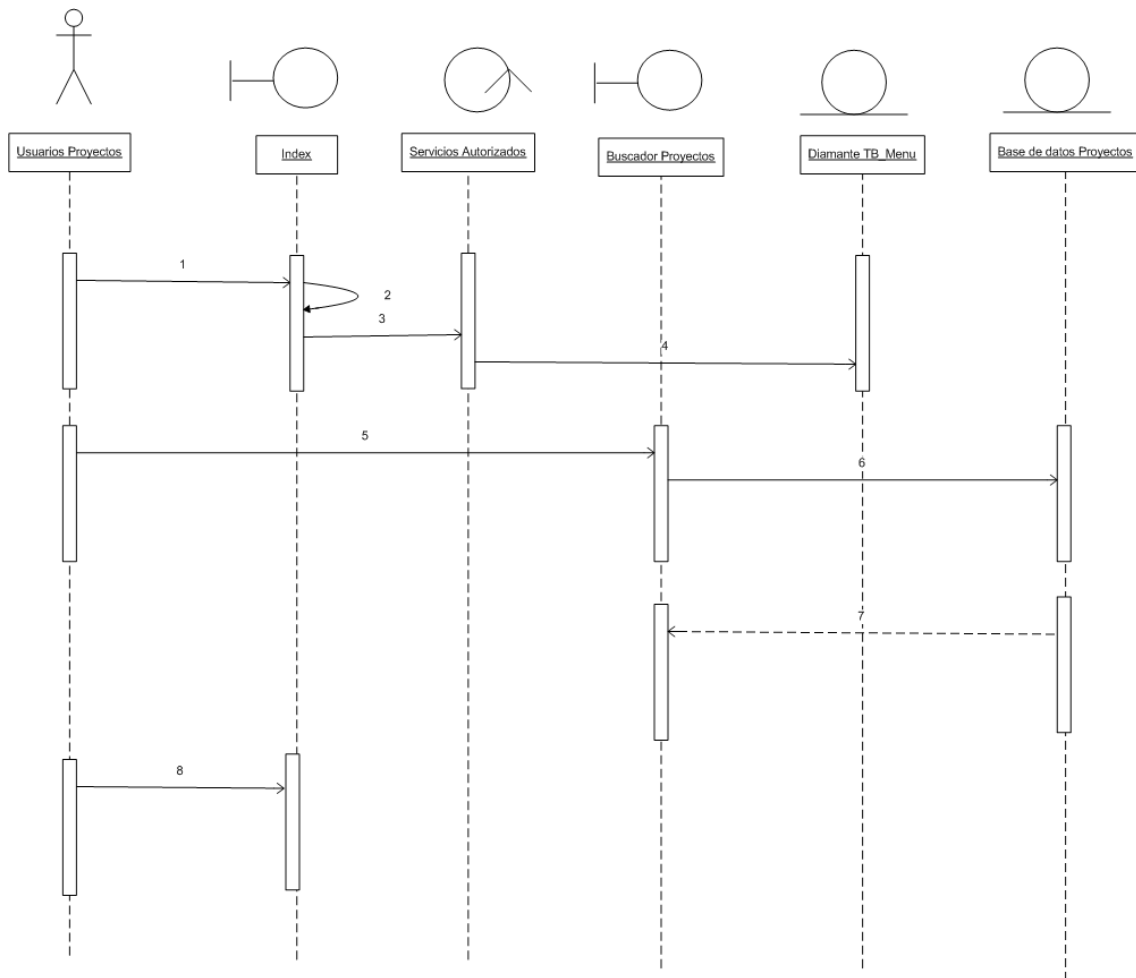
Descripción de casos de uso buscador de proyectos de grado

Actores	Casos de uso	Descripción
Todos los usuarios de Proyectos	Buscar proyectos por Autor	Permitir a los usuarios realizar la búsqueda por el nombre o el código de alguno de los autores del proyecto.
	Buscar por modalidad	Permitir a los usuarios realizar la búsqueda por la modalidad en la que se ha desarrollado el proyecto.
	Búsqueda por estado	Permitir la búsqueda por estado del proyecto.
	Búsqueda por	Permitir la búsqueda del proyecto por

director	el director del mismo.
Búsqueda por titulo del proyecto	Permitir la búsqueda de los proyectos por el titulo o parte del titulo del proyecto.

**Tabla 26. Casos de uso Buscador proyectos**

- Diagrama de secuencias para el buscador de proyectos de grado



**Figura 43. Diagrama de secuencias Buscador de proyectos**

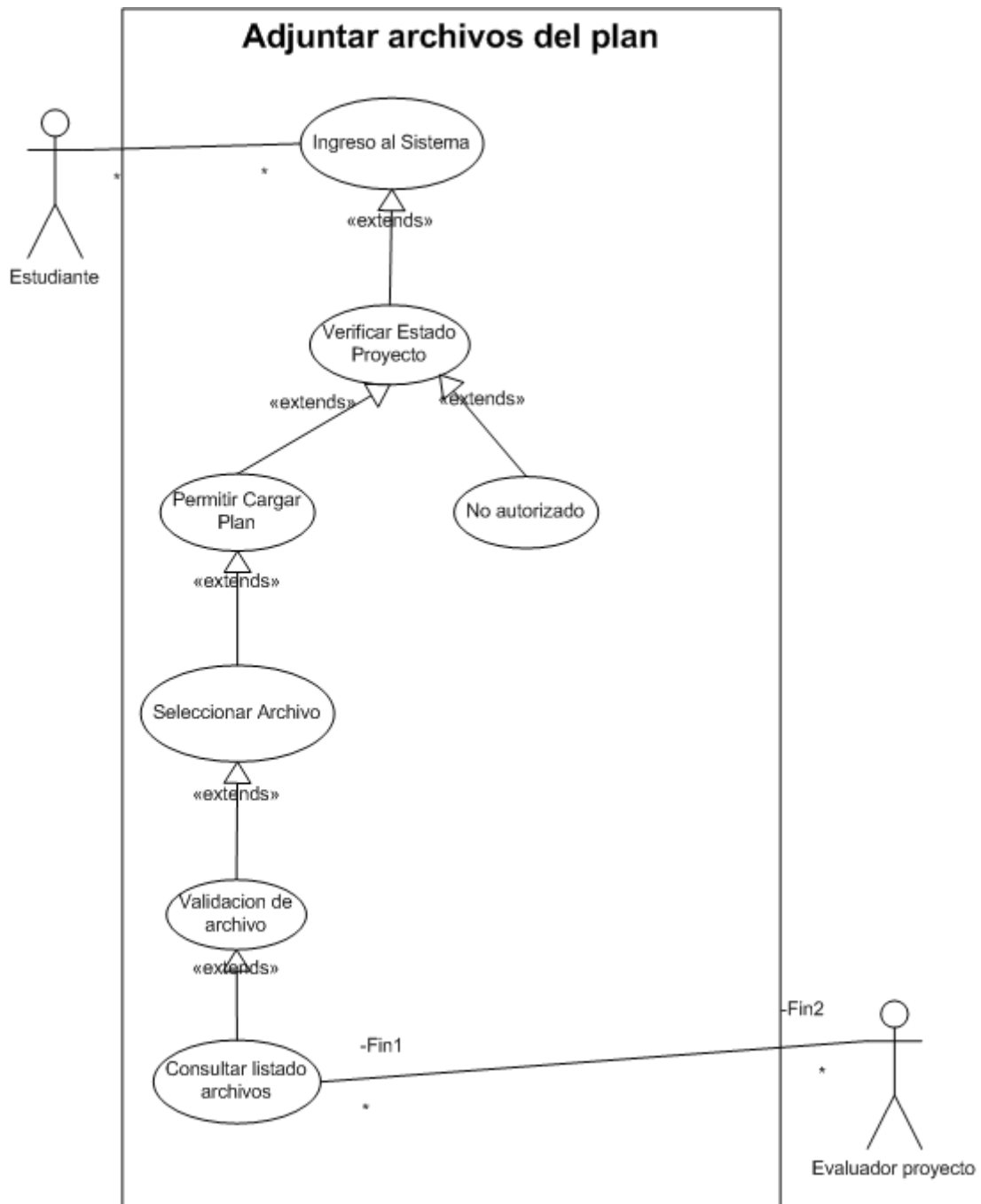
1. Ingresar al sistema.
2. Validación.
3. Se verifican los servicios permitidos para el usuario.
4. Se realiza la consulta para mostrar los servicios permitidos para el usuario.
5. Se ingresa al buscador de proyectos y se seleccionan los parámetros de la búsqueda.
6. Se realiza la consulta en la base de datos de proyectos.
7. Se visualiza la información seleccionada por el usuario.
8. Salir del sistema.

#### 4.3.4.2.5. Adjuntar archivos PDF al plan de proyecto de grado

Adjuntar archivos PDF al plan de proyecto de grado.	
Actores	Todos los usuarios del modulo de trabajos de grado.
Descripción	<p>Permitir a los usuarios con rol estudiantes, que se encuentran desarrollando proyectos de grado en la escuela de ingeniería de sistemas de la universidad industrial de Santander, adjuntar archivos en formato PDF con el contenido del plan de proyecto, con lo cual se tendrá un manejo mas eficiente de la información referente a los trabajos de grado.</p> <p>Ofrecer a los usuarios del sistema, acceso a la información referente a los planes de los trabajos de grado de la escuela de ingeniería de sistemas de la universidad industrial de Santander.</p>

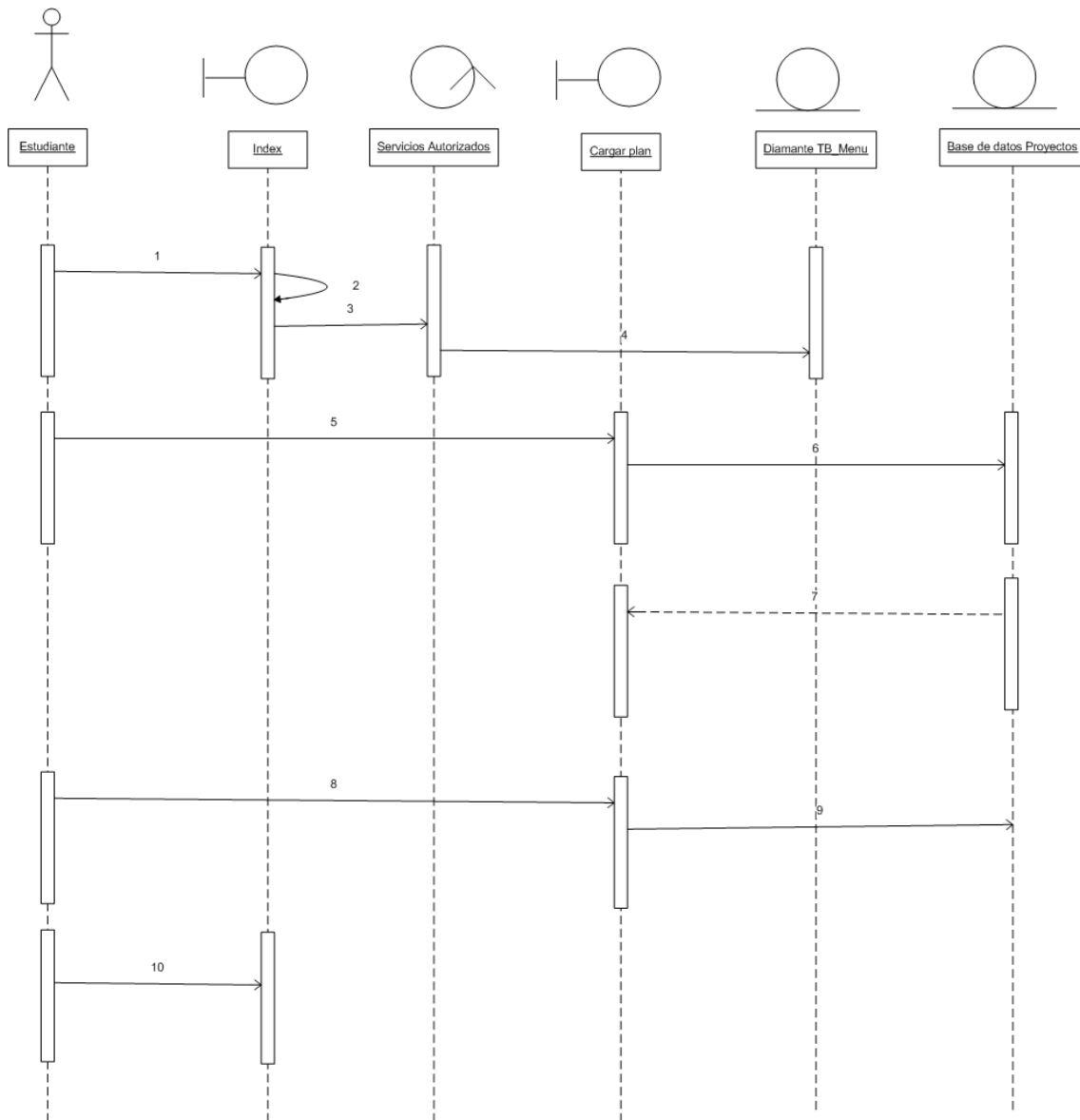
**Tabla 27. Adjuntar archivos PDF al plan de proyecto de grado**

- Diagrama de casos de uso para Adjuntar archivos PDF al plan de proyecto de grado.



**Figura 44. Casos de uso adjuntar archivos del plan**

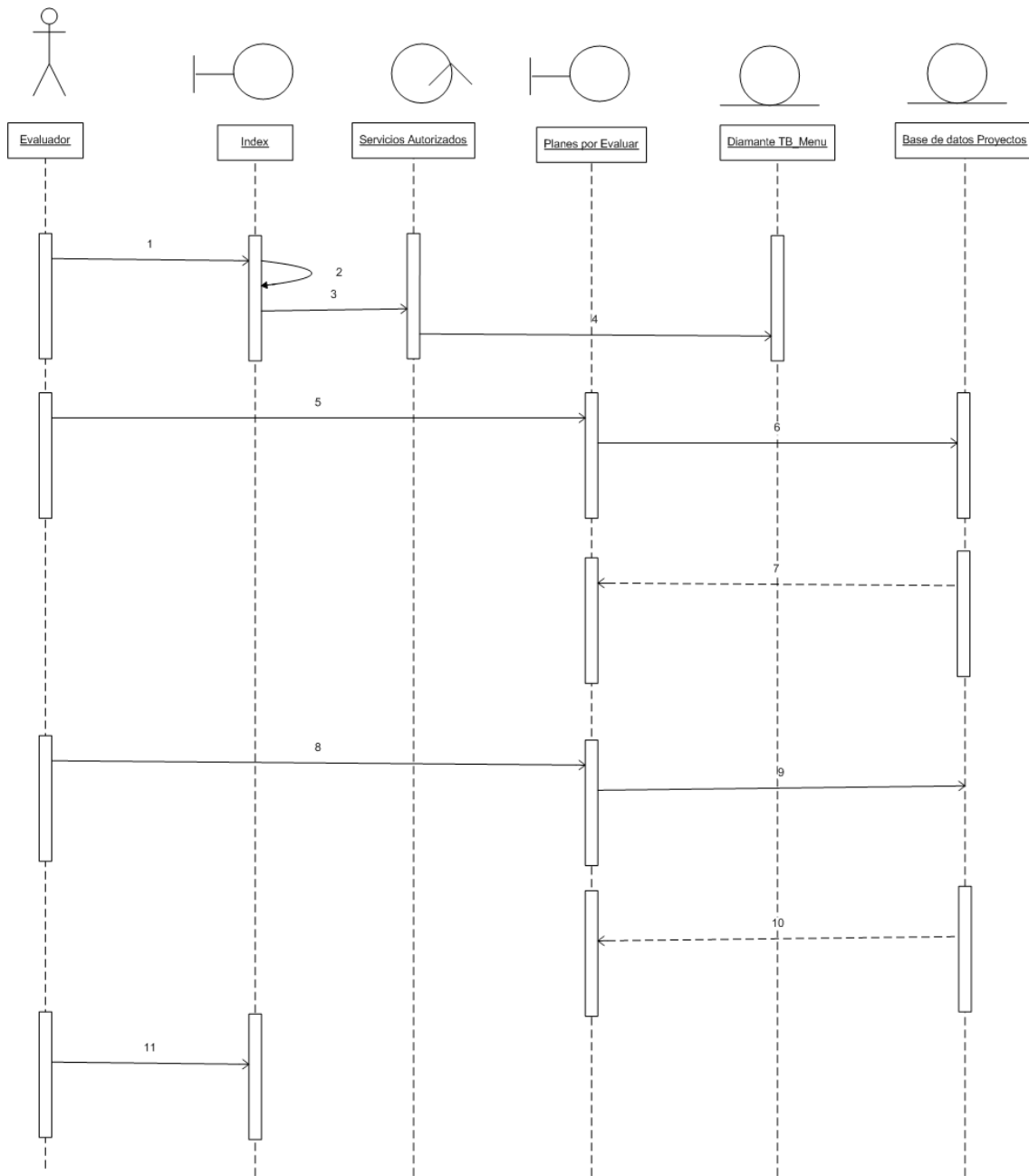
- Diagrama de secuencias para adjuntar archivos del plan



**Figura 45. Diagrama de secuencias adjuntar archivos plan**

1. Ingresar al sistema.
2. Validación.
3. Verificación de servicios permitidos.
4. Se realiza la consulta en la base de datos de diamante, para verificar el listado de servicios permitidos para el usuario.
5. Se ingresa al modulo de proyectos, inscribir, cargar plan.

6. Se realiza la consulta en la base de datos, para verificar si el usuario se encuentra en alguno de los estados definidos para cargar el plan de trabajo de grado.
  7. Se carga la pantalla con los elementos necesarios para que el usuario adjunte su archivo, en caso de no estar habilitado para realizar esta función se cargara un mensaje de información.
  8. Se selecciona el archivo a subir y se realiza el registro del mismo.
  9. Se almacenan los datos necesarios en la base de datos.
  10. Salir del sistema.
- Diagrama de secuencias para visualizar archivos del plan



**Figura 46. Diagrama de secuencias ver archivos del plan**

1. Ingresar al sistema.
2. Validación.
3. Verificación de servicios permitidos.
4. Se realiza la consulta en la base de datos de diamante, para verificar el listado de servicios permitidos para el usuario.
5. Se ingresa al modulo de planes por evaluar.

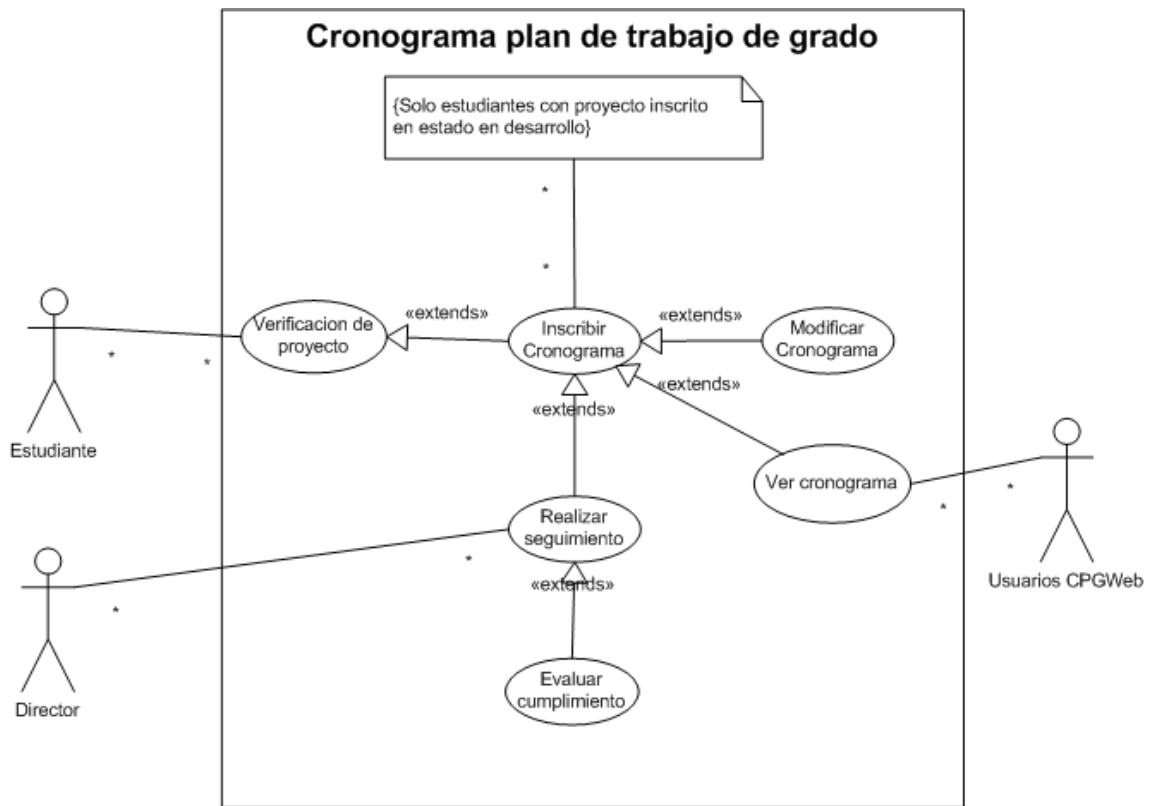
6. Se realiza la consulta para cargar todos los planes pendientes por evaluar, para el docente.
7. Se carga en la pantalla todos los planes pendientes por evaluar con sus respectivos archivos pdf.
8. Se selecciona el plan del cual se desea visualizar el plan de proyecto.
9. Se realiza la consulta en la BD para cargar la información referente al plan.
10. Se carga la información del plan y el archivo pdf del mismo.
11. Salir del sistema.

#### 4.3.4.2.6. Cronograma plan de trabajo de grado

Cronograma de proyecto de grado.	
Actores	Estudiantes, profesores, comité, auxiliares.
Descripción	<p>El usuario con rol estudiante, puede realizar la creación de un cronograma de desarrollo del trabajo de grado. El usuario con rol director de trabajo de grado podrá realizar el seguimiento y por ende verificar el cumplimiento de dicho cronograma.</p> <p>Los demás actores del sistema podrán interactuar como observadores, es decir que solo pueden realizar consultas de la información referente al cronograma de trabajos de grado.</p>

**Tabla 28. Cronograma plan de trabajo de grado**

- Diagrama de casos de uso para creación de cronograma de proyectos de grado.



**Figura 47. Diagrama de casos de uso para cronograma plan de trabajo de grado**

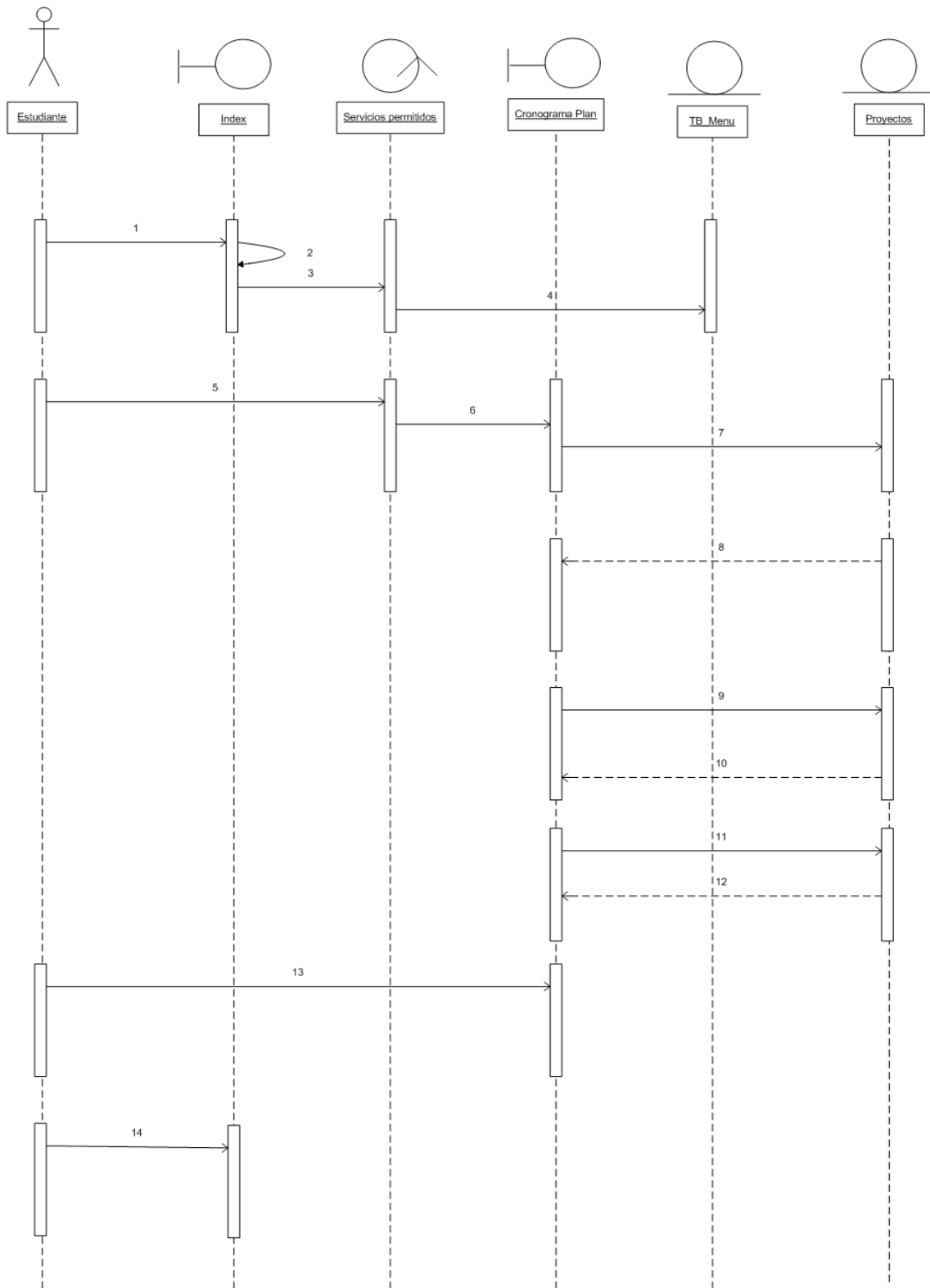
- Descripción de casos de uso para cronograma plan de trabajo de grado.

Actor	Casos de uso	Descripción
Estudiante	Inscribir cronograma	El estudiante, que se encuentre actualmente con proyecto inscrito en el sistema de trabajos de grado, en estado en desarrollo, tendrá la posibilidad de inscribir el cronograma de plan de trabajo de grado.

	Modificar cronograma	El estudiante que cuente que un cronograma de trabajo de grado, tendrá la posibilidad de realizar modificaciones a dicho cronograma.
Director	Evaluar cronograma	El docente que desempeña papel de director de proyecto de grado en un proyecto, puede realizar la revisión del cumplimiento de dicho cronograma.
Todos los usuarios	Consultar Cronograma	Todos los usuarios activos en el sistema de trabajos de grado, tendrán acceso a la información del cronograma de trabajos de grado, solamente en modo de consulta. Es decir que no podrán realizar evaluaciones o modificaciones en el cronograma.

**Tabla 29. Descripción de casos de uso para cronograma plan de trabajo de grado**

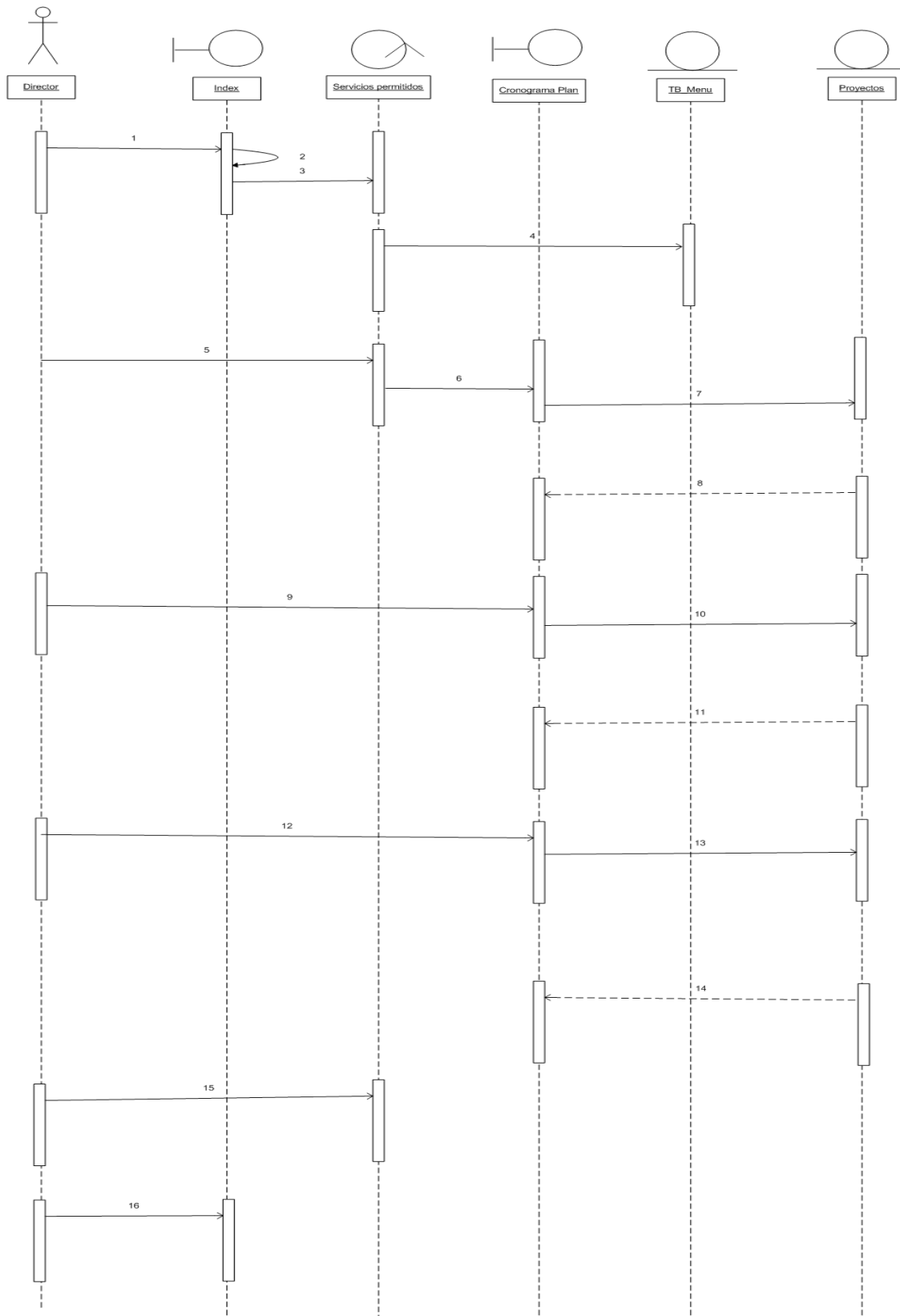
- Diagrama de secuencias para cronograma plan de trabajo de grado.



**Figura 48. Diagrama de casos de uso cronograma plan de trabajo de grado usuario estudiante**

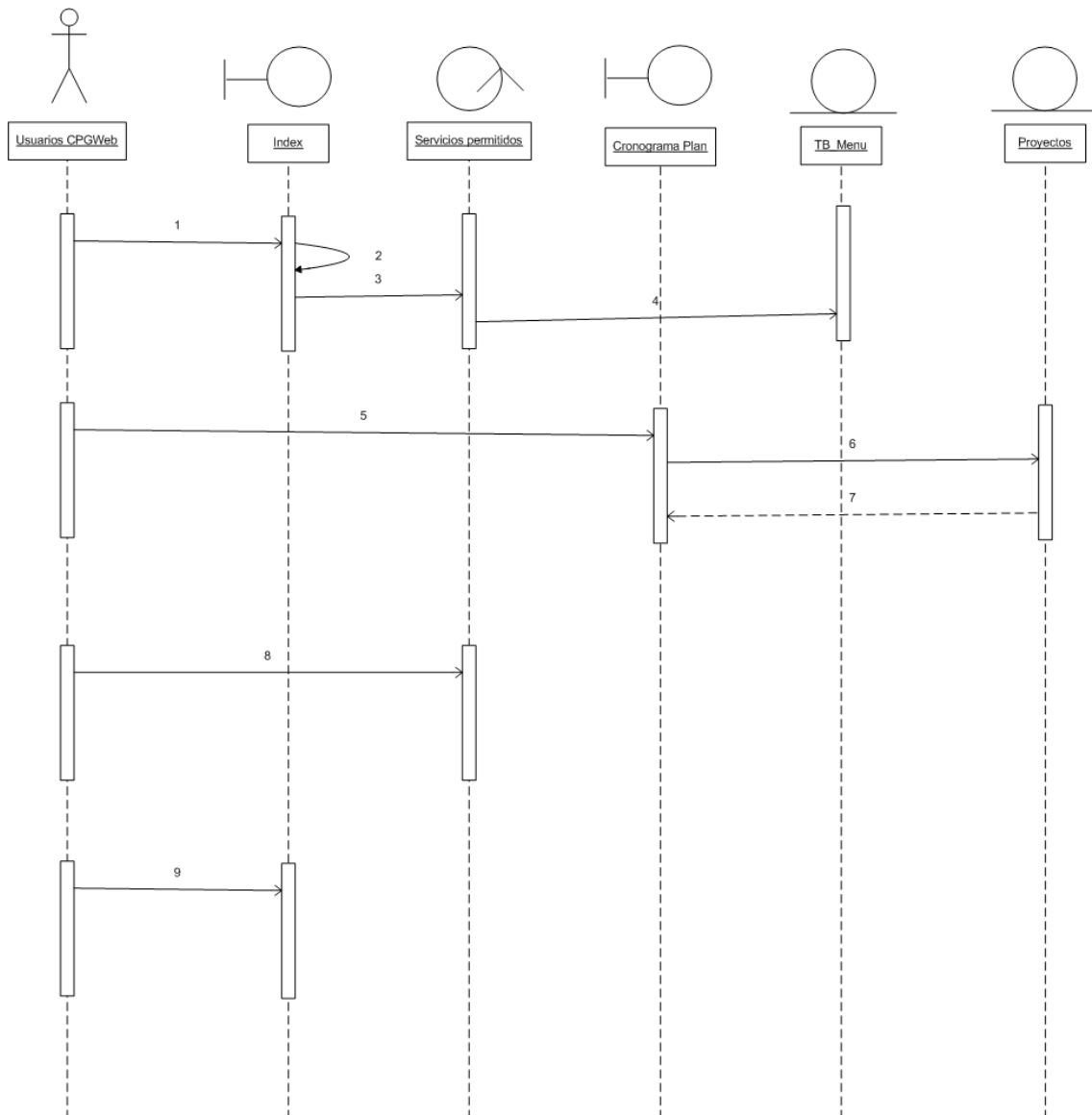
1. Ingresar

2. Validar.
3. Verificar servicios permitidos.
4. Consulta en la base de datos de diamante, para los servicios activos para el usuario.
5. Seleccionar proyectos, inscribir, cronograma de plan trabajos de grado.
6. Se diligencian los datos necesarios para crear el cronograma.
7. Se realiza la inserción de datos en la BD.
8. Se muestra la confirmación en la pantalla de cronograma.
9. Se realizan las modificaciones si es necesario.
10. Se cargan los datos nuevamente en la pantalla de cronograma.
11. Consultar información cronograma.
12. Se visualiza la información del cronograma en pantalla.
13. Se regresa a la pantalla de servicios permitidos.
14. Salir del sistema.



**Figura 49. Diagrama de casos de uso cronograma plan de trabajo de grado usuario director**

1. Ingreso.
2. Validación.
3. Verificación de servicios permitidos.
4. Consulta en la base de datos de diamante, para los servicios activos para el usuario.
5. Seleccionar proyectos, planes-libro, cronograma plan trabajos de grado.
6. Se digita la evaluación del cronograma plan de trabajos de grado.
7. Se registra la evaluación del cronograma en la base de datos.
8. Se confirma el registro en la pantalla de cronograma planes.
9. Se ingresa modificación, evaluación de plan cronograma planes.
10. Se realiza el registro de las modificaciones.
11. Se realiza la confirmación del registro de las modificaciones.
12. El usuario ingresa a consultar información de cronograma plan de trabajo de grado.
13. Se realiza la consulta en la BD.
14. Se carga la información de los cronogramas en el sitio.
15. El usuario regresa servicios permitidos.
16. Salir del sistema.



**Figura 50. Diagrama de casos de uso cronograma plan de trabajo de grado todos los usuarios**

1. Ingreso.
2. Validación.
3. Verificación de servicios permitidos.
4. Consulta en la base de datos de diamante, para los servicios activos para el usuario.
5. Seleccionar consultar cronograma de plan de trabajo de grado.
6. Consultar cronograma de plan de trabajo de grado.

7. Se carga la información del cronograma para previa visualización del usuario.
8. Se regresa a lo servicios permitidos
9. Salir del sistema.

#### **4.3.4.3. Implementación, implantación y pruebas de las nuevas funcionalidades**

Para el desarrollo de las nuevas funcionalidades se utilizaron las siguientes herramientas:

- Servidor con sistema operativo Debian tester.
- Servidor web apache 2.2.
- Postgres 8.3.
- Administrador de base de datos pgadminIII y mySQLyog.
- PsPad Herramienta para el desarrollo de aplicaciones web.
- Winscp para la gestión de archivos en el servidor.

La estructura del sitio de trabajos de grado es la siguiente:

- **InfogeneralC.** En esta carpeta se almacenan todas las páginas referentes a la información general del sitio de trabajos de grado.
- **Fckeditor.** Editor de texto que se carga en algunas de las páginas del sitio, como emitir concepto de plan, dar aval a planes, etc.

- **AdministradorC.** Todas las páginas del modulo administrador del sitio de proyectos.
- **AuxiliarC.** Páginas del sitio que pertenecen al menú de auxiliar al sitio de trabajos de grado.
- **ComiteC.** En esta carpeta están contenidas las páginas correspondientes al modulo de comité de trabajos de grado.
- **ProfesoresC.** En esta carpeta se encuentran las páginas del modulo de profesores del sitio de trabajos de grado.
- **EstudiantesC.** Esta es la carpeta donde se encuentra el menú de estudiantes del sitio de trabajos de grado.
- **GenerarCopiasBD.** En esta carpeta se encuentran los archivos necesarios, para la generación de copias de seguridad del sitio de proyectos.
- **Images.** En esta carpeta se almacenan todas las imágenes utilizadas en el sitio de trabajos de grado.
- **Vinetas.** Acá se encuentran las viñetas utilizadas en las páginas del sitio.

_vti_cnf	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
_vti_pvt	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
administrador	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
administradorC	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
archivos	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
auxiliar	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
auxiliarC	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
buscador	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
calendario	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
comite	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
comiteC	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
contactenos	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
contactenosC	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
editor	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
estudiantes	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
estudiantesC	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
fckeditor	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
generarCopiasBd	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
gruposinvestigacion	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
images	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
infogeneral	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
infogeneralC	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
Nueva carpeta	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
planes	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
profesores	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
profesoresC	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
proyectos	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
reloj	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar
vinetas	11/10/2008 12:...	rwxr-xr-x	oscar

**Figura 51. Estructura de proyectos**

A continuación se da una serie de detalles de las pruebas realizadas para la implantación de las nuevas funcionalidades del sitio de trabajos de grado:

- Acceso al sistema de trabajos de grado mediante EISI y gestión de usuarios.

Actor	Descripción
Usuario CPGWeb	Se realiza una serie de accesos al sistema, con diferentes roles de usuario, verificando que solo se permita el acceso a los

	servicios de trabajos de grado a usuarios que se encuentren registrados en el sistema y en estado activo.
Usuarios CPGWeb	Se realizan accesos al sistema con diferentes usuarios, como usuario administrador y usuario normal de EISI.
Comité trabajos de grado	Se comprueba que los usuarios de comité de trabajos de grado, al iniciar sesión en el sistema EISI y al realizarse la verificación de su password y login, inicien sesión individual de comité, para realizarse el acceso a sesión en grupo y poder realizar la toma de decisiones deberán ingresar al menú proyectos, iniciar sesión, donde se debe realizar la confirmación de los datos de por lo menos dos de los usuarios del comité.
Usuarios CPGWeb	Se verifica que al permanecer el usuario un tiempo de inactividad se finalice la sesión en el sitio.
Administrado CPGWeb	Se realizan pruebas con el usuario de rol administrador, creando diferentes tipos de usuarios, actualizaciones periódicas de usuarios estudiantes, profesores y cambios de usuarios comité.

**Tabla 30. Pruebas acceso al sistema y gestión de usuarios**

- Creación, mantenimiento de servicios, autorización de perfiles y categorías.

Actores	Descripción
Auxiliar Eisi	Se realiza la creación de los servicios requeridos para el funcionamiento del modulo de trabajos de grado desde EISI.
Usuarios CPGWeb	Se realizan accesos a la mayoría de los servicios, con diferentes usuarios, se verifican que carguen solo los servicios autorizados para el usuario y su correspondiente categoría o perfil. Las paginas de trabajos de grado deben cargar de manera correcta si el usuario cumple todos los requisitos, se

	encuentra activo, login y password correctos.
Auxiliar CPGWeb	Se realiza el ordenamiento de los diferentes servicios, el usuario debe visualizar los servicios en el orden seleccionado por el auxiliar.
Auxiliar CPGWeb	El auxiliar CPGWeb, ingresa al sistema, al menú mantener servicio, comprobando que se puedan realizar cambios en la información correspondiente del servicio.
Auxiliar CPGWeb	Autorizar perfiles y categorías, se verifica que el usuario solo pueda acceder a los servicios que se encuentren activos para su perfil o categoría.

**Tabla 31. Pruebas creación, mantenimiento de servicios, autorización de perfiles y categorías**

- Buscador de proyectos de grado.

Actores	Descripción
Usuarios CPGWeb	Se verifica que realizando al sistema con diferentes usuarios y roles , el servicio se encuentre activo para todos los usuarios de trabajos de grado.
Usuarios CPGWeb	Se realizan búsqueda por diferentes criterios de búsqueda y se comparan los resultados arrojados por el sistema.
Usuarios CPGWeb	Se realizan diferentes tipos de búsqueda, tratando de verificar que la información proporcionada por el sistema sea correcta.

**Tabla 32. Pruebas buscador de proyectos de grado**

- Cargar archivos pdf del plan.

Actores	Descripción
Estudiante	Realizar pruebas en el sistema, se ingresa al modulo de proyectos, a inscribir, cargar archivos plan. Se confirma que

	<p>solo puedan ingresarse archivos de formato pdf, que no excedan un tamaño preestablecido, el proyecto se debe encontrar con plan inscrito y el usuario debe estar activo en el sistema.</p> <p>Se realizan revisiones de los archivos cargados, los datos registrados en la BD.</p> <p>El sistema debe permitir al estudiante cargar todos los archivos que crea necesarios.</p>
Evaluador	Se verifica que después de que el estudiante cargue el archivo, se visualice el mismo para ser consultado por el evaluador.
Comité	Se Ingresa al sistema con rol de comité en sesión en grupo, y se aprueba el plan, el sistema deberá eliminar todos los archivos cargados por el estudiante, a excepción del ultimo archivo registrado por el estudiante.
Usuarios CPGWeb	En el buscador de proyectos, se deben mostrar a todos los usuarios, el último archivo cargado del plan.

**Tabla 33. Pruebas cargar archivos del plan**

- Cronograma plan de trabajos de grado.

Actores	Descripción
Estudiante	<p>Se ingresa al sistema como usuario estudiante, en el modulo de proyectos, inscribir cronograma plan. Se debe verificar que el usuario tenga un proyecto actualmente en desarrollo.</p> <p>Después de haber inscrito el cronograma el sistema debe permitir realizar modificaciones del cronograma solo por los estudiantes o autores del proyecto.</p>

	Se debe verificar que el sistema envíe un correo de manera automática al director del proyecto informándole, que uno de sus proyectos ya cuenta con el cronograma digital sobre el cual podrá realizar el seguimiento del proyecto.
Director	Después de realizarse la inscripción del cronograma como usuario estudiante, el director puede realizar el seguimiento y evaluación del cumplimiento de tiempos y actividades en el sistema, del cronograma inscrito. Se debe validar que solo se carguen los cronograma pertenecientes al los proyectos dirigidos por el docente en cuestión.
Usuarios CPGWeb	Se ingresa al sistema con diferentes usuarios, y se realiza la consulta de manera informativa del cronograma del plan de trabajo de grado.

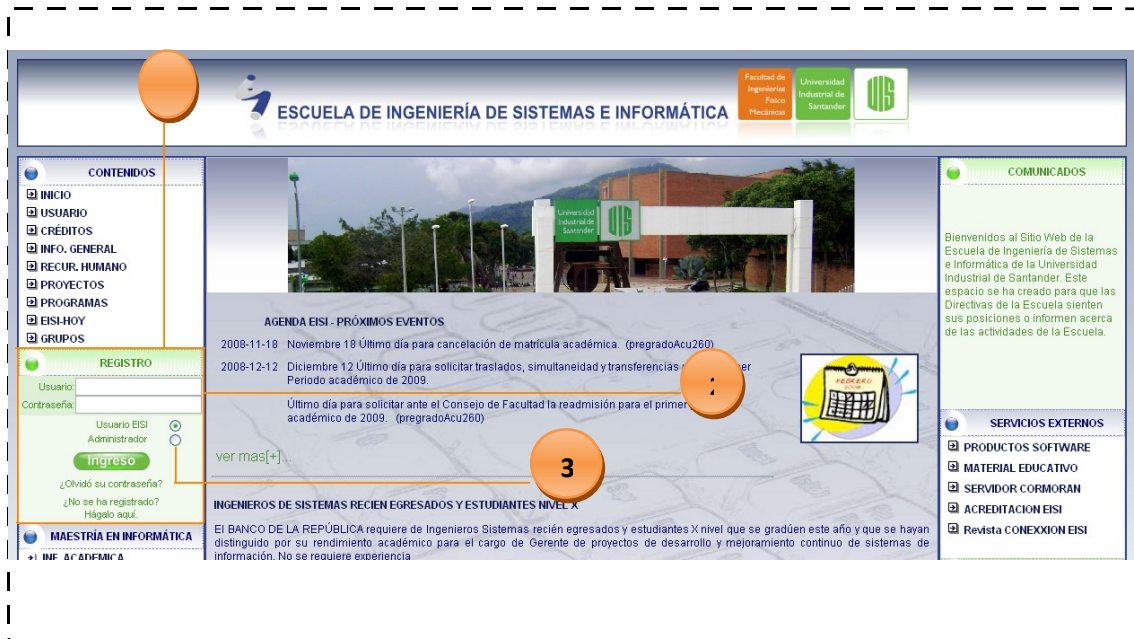
**Tabla 34. Pruebas cronograma plan de trabajo de grado**

## **5. Manual de usuario**

A continuación se encuentra una descripción del sitio actual de proyectos de grado, que se ha convertido en un módulo más del sitio de la página de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander EISI. Se realiza el proceso por los diferentes módulos contenidos en el sitio y sus respectivos usuarios.

### **5.1. Acceso al sistema**

Para realizar el acceso al módulo de trabajos de grado, los usuarios deberán ingresar a la siguiente url <http://cormoran.uis.edu.co>, donde se encontrarán con una sencilla etapa de logueo en el sistema, el usuario deberá digitar su login y password, datos que se encuentran en la base de datos de diamante, de manera encriptada.



**Figura 52. Ingreso al sistema de trámites de grado**

1. Formulario de logueo
2. Campos para login y password
3. Selección de categorías o perfiles

Después de realizarse el logueo, por parte del usuario, el sistema realiza las verificaciones correspondientes, y cargara los menús dinámicos que se hayan asignado a la categoría o perfil según sea el caso.

Los servicios del modulo de trabajos de grado se encontraran bajo el menú principal proyectos, dependiendo del tipo de perfil o categoría en la cual se encuentre el usuario, se cargaran los servicios para el mismo.



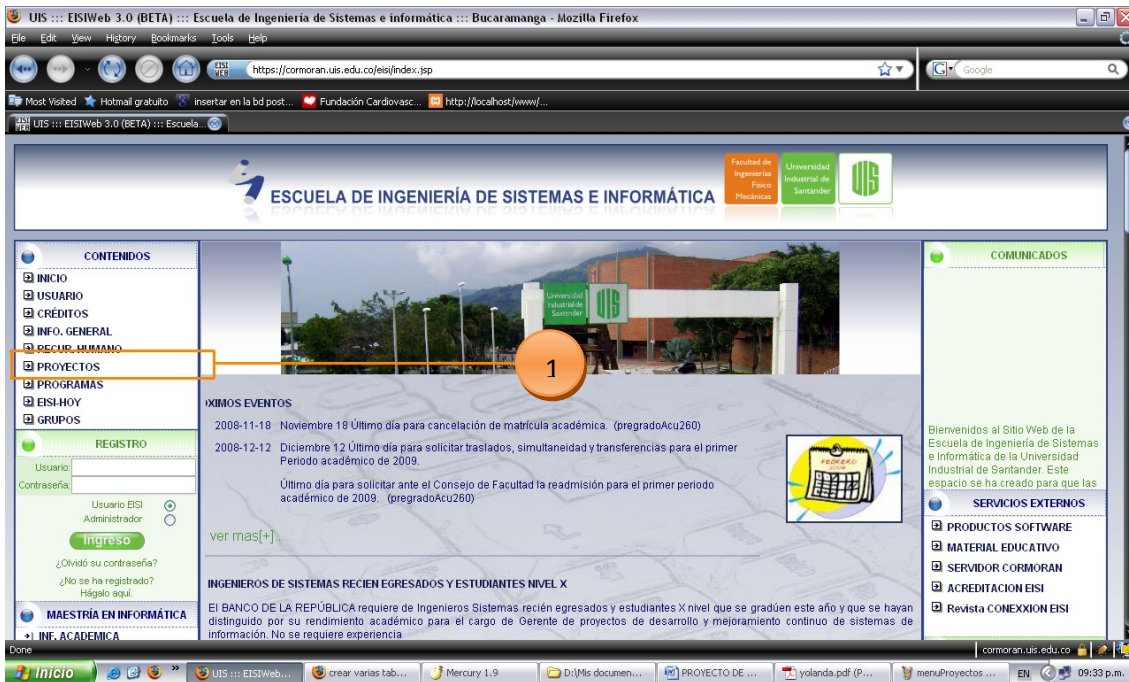
**Figura 53. Menús módulo de proyectos**

### 1. Menú módulo proyectos.

Para seleccionar alguno de los servicios del módulo proyectos el usuario, desplazara el mouse sobre el enlace de proyectos y se desplegarán los servicios sobre los cuales tiene permisos, es decir su perfil o categoría están configurados con permisos sobre este servicio.

## 5.2. Servicios públicos

Dentro del sistema se encuentran una serie de servicios denominados públicos, con lo que se quiere decir que son para el acceso de todos los usuarios del sistema, en este caso, estos servicios son accesibles hasta para usuarios invitados al sistema, gracias a esto el usuario no deberá loguearse para esta serie de servicios.



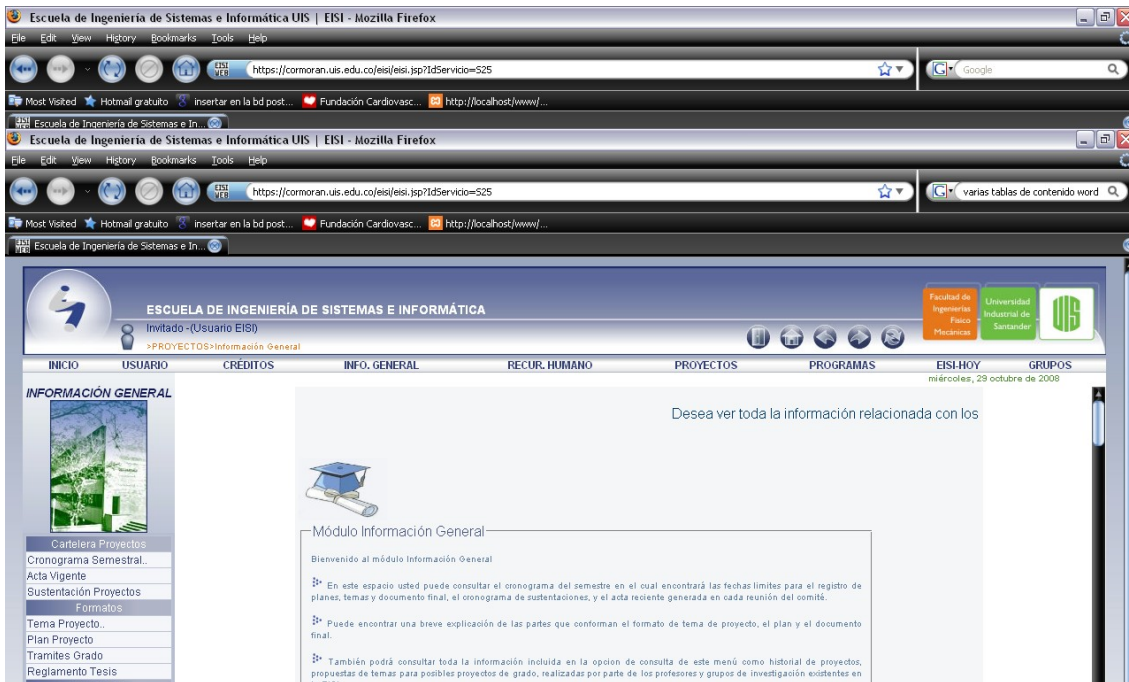
**Figura 54. Servicios públicos de modulo proyectos**

1. Acceso a servicios públicos del modulo de proyectos de grado.

A continuación se describen los servicios públicos:

- **Subsistema de información general**

Dentro de este menú los usuarios encontraran información de interés para el desarrollo de los proyectos de grado.



**Figura 55. Servicio de información general**

### 1. Cartelera proyectos

En este servicio, el usuario encuentra información de importancia en el desarrollo de trabajos de grado para la escuela. Dentro de la información con la cual cuenta el usuario en el este servicio se encuentra:

- Cronograma semestral. Como su nombre lo indica, el usuario podrá acceder a las fechas de importancia durante el transcurso del semestre.
- Acta vigente. En este link se encuentra, el acta generada por el último comité de trabajos de grado.
- Sustentación de proyectos. La información correspondiente a las próximas sustentaciones, que se realizaran en la escuela.

### 2. Formatos

En este servicio el usuario podrá obtener, los formatos de interés para el desarrollo de su proyecto de grado.

- Tema de proyecto. Este formato, ilustra al usuario con rol estudiante o a cualquier usuario en general, sobre el correcto diligenciamiento de los temas de proyecto de grado, la estructura de los temas, la información que deberá contener, entre otros datos.
- Plan de proyecto. Este formato servirá de guía al usuario, para realizar la elaboración del plan de proyecto, la información que este deberá contener como:

[Los Objetivos, la Misión y las Metas](#)

[Justificación y Definición del Problema](#)

[Metodología de Trabajo](#)

[El Cronograma de Actividades](#)

[El Presupuesto del Proyecto](#)

- Tramites de grado. Este menú permite al usuario encontrar información sobre el cronograma de trámites de grado, es decir fechas de interés para la realización de trabajos de grado.
- Reglamento tesis. El sistema contiene información del reglamento de tesis de grado actualizado.

### 3. Consultas

En este servicio el usuario podrá consultar información, como:

- Historial de proyectos. El usuario tendrá acceso a todos los proyectos realizados en la escuela.

- Ayuda. Un servicio de ayuda que guiara al usuario, sobre el uso de la herramienta.
- Contáctenos. Mediante este servicio el usuario podrá comunicarse con las personas encargadas del sitio, informando sobre sus sugerencias, quejas o reclamos.

### **5.3.Componentes del sitio**

El sistema de trabajos de grado, se divide por módulos, los cuales están estructurados según el rol de cada uno de los usuarios.

#### **5.3.1.Estudiantes**

Este será el modulo mediante el cual acceden los usuarios con rol estudiante al sistema de trabajos de grado. Este modulo se estructura de la siguiente manera:

- Resultados

Este menú ofrece al usuario información acerca de todos los procesos y etapas en las cuales se encuentra su proyecto; etapas que requieren de una aprobación o visto bueno por parte de los otros usuarios del sistema, como docentes y comité de trabajos de grado. Los resultados a los cuales el usuario tiene acceso son:

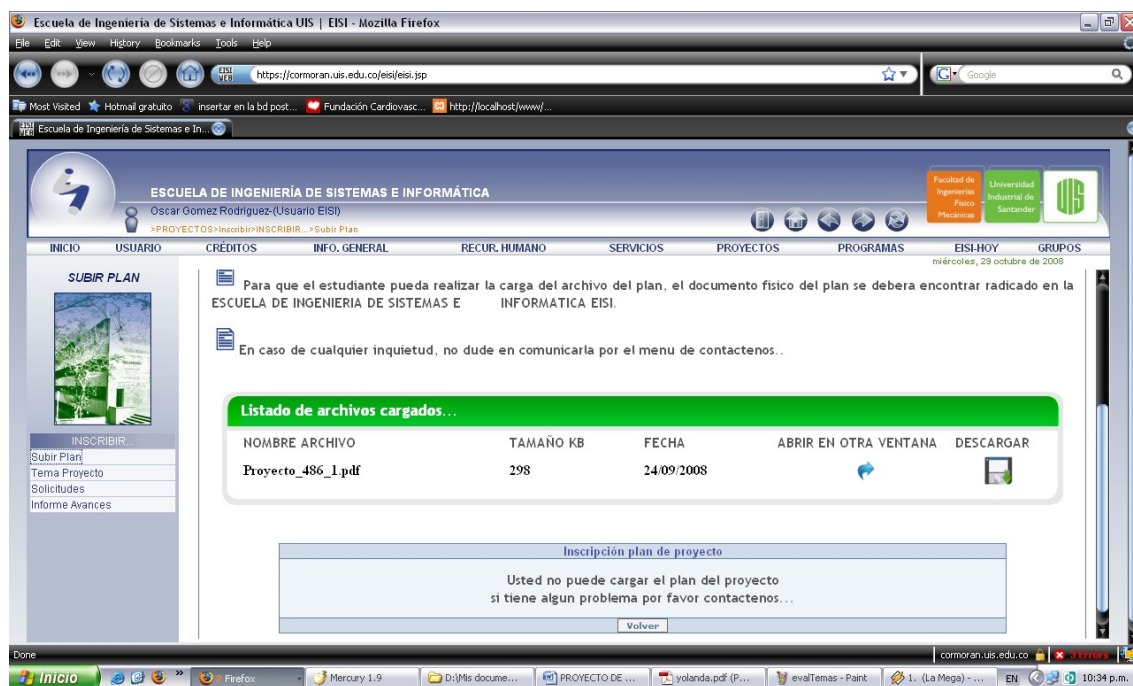
1. Evaluación de temas por parte del director.
2. Evaluación de temas por parte del comité.
3. Evaluación de planes.

4. Evaluación de solicitudes.
5. Evaluación de informes.
6. Nota final del proyecto.

- Inscribir

En esta parte del sistema, el usuario realizara el diligenciamiento de una serie de información, requerida durante el transcurso del proceso.

1. Inscribir tema.
2. Cargar archivo del plan.
3. Solicitudes de cambio.
4. Información de avances



**Figura 56. Servicios cargar plan**

- Modificar

Este menú permite al usuario realizar modificaciones o actualizaciones, en la información de su proyecto de grado, los cambios los podrá realizar en:

#### 1. Tema de proyecto de grado

Los cambios en los temas de proyectos de grado solo podrán realizarse siempre y cuando no se encuentre aprobado por el director del proyecto.

#### 2. Datos de proyectos.

Son actualizaciones a datos del proyecto, como palabras claves, líneas estratégicas, palabras claves.

- Eliminar

El usuario puede eliminar información sobre su proyecto de grado. Para poder eliminar esta información, el estado del proyecto debe tener cumplir ciertas condiciones.

#### 1. Temas

Para realizar la eliminación de temas, el tema no debe encontrarse aprobado por el director.

#### 2. Solicitudes

Para realizar la eliminación de solicitudes, las solicitudes deben encontrarse sin el aval del director de proyecto.

- Consultas

1. Proyecto actual. El servicio permite al usuario consultar la información referente al proyecto que se encuentra realizando actualmente.

2. Evaluador. Información sobre el evaluador del plan de trabajo de grado.

3. Calificadores. La información sobre los calificadores escogidos por el comité de proyectos, cuando el trabajo de grado se encuentra en esta parte del proceso.

4. Historial proyectos. Es un buscador de proyectos, donde el usuario podrá encontrar la información de todos los proyectos en diferentes estados y filtrándola por diferentes criterios.
5. Cronograma. Información sobre el cronograma semestral vigente en la escuela de ingeniería de sistemas.
6. Sustentaciones. Cronograma actual, de las sustentaciones próximas a realizarse en la escuela.
  - Envío de correos. Este servicio solo realizara el envío de correo a los encargados del sitio de trabajos de grado. Los envíos de correo a los demás usuarios del sistema se podrán realizar en servicios-envío de correos de EISI
  - Ayuda.

### **5.3.2. Profesores**

Los usuarios con rol profesor, juegan diferentes papeles dentro del sistema de trámites de grado, dependiendo el estado del proyecto y la función para la cual hayan sido seleccionados por el comité.

Los servicios para los usuarios con rol profesor se dividen en:

- Temas-solicitudes. En este menú los usuarios encontraran la posibilidad de emitir sus conceptos o aprobaciones sobre diferentes procesos en los trabajos de grado.
  1. Temas
  2. Solicitudes

3. Informes de avances. Este servicio es utilizado en casos en que la modalidad del proyecto de grado sea, práctica empresarial, pasantía en investigación, practica social.

- Planes-libro

En este menú se digitaran conceptos sobre los planes de proyecto de grado y la nota final de un proyecto, los servicios que contiene este menú son:

1. Evaluación de planes
2. Nota de proyecto

El uso de cada uno de estos servicios dependerá de la función del docente, es decir si desempeña el papel de evaluador o calificador de un proyecto.

- Consultar. El modulo de profesores cuenta con el servicio de consultas donde el usuario encontrara información de interés para el desempeño de sus labores dentro del proceso involucrado durante el desarrollo de un trabajo de grado.

1. Historial de proyectos.
2. Historial de actas. En este servicio el usuario encontrara las actas emitidas por el comité, filtradas por la fecha de reunión del comité
3. Informes de avances. Este servicio permite realizar consultas sobre los informes de avances de prácticas realizadas por los estudiantes, el docente solo podrá revisar los informes de las practicas en las cuales se encuentre como tutor o director.
4. Planes a evaluar. Este servicio permite al docente consultar, los planes en los que ha sido escogido como calificador y de los cuales aun no ha emitido ningún concepto.
5. Proyectos a calificador. En este servicio el usuario encontrara los proyectos en los cuales ha sido elegido por el comité como calificador.

6. Proyectos dirigidos. En este menú el usuario puede encontrar información sobre todos los proyectos en los cuales a participado como director o tutor, filtrándolos por el estado del proyecto.
7. Carga académica. Este servicio permite consultar la información sobre la cantidad de proyectos en los cuales participa un docente semestralmente.
8. Cronograma sustentaciones. El cronograma vigente de las próximas sustentaciones de trabajos de grado a realizarse en la escuela.

### 5.3.3. Comité de trabajos de grado

Los usuarios del comité de trabajos de grado ingresaran al sistema inicialmente en sesión individual, para realizarse una sesión de grupo se deberán digitar los login y password de dos o tres de los integrantes del comité.



**Figura 57. Pagina de inicio para el comité**

Los servicios del modulo de comité son:

- Orden del día

En este servicio los usuarios realizaran la evaluación de cada uno de los puntos a tratar durante el comité.

1. Evaluación de temas.
2. Estudio de solicitudes.
3. Planes con concepto del evaluador.
4. Asignar evaluadores.
5. Asignar calificadores.
6. Observaciones generales. En este servicio el comité realizara observaciones sobre la reunión en curso.
7. Asignar horarios de sustentación. El comité puede realizar la asignación de horarios para las próximas sustentaciones
8. Asignar continuidad de proyectos. El comité de trabajos de grado esta en la capacidad de autorizar la continuidad de proyectos, cuando estos se aplazan por diferentes razones.
9. Registro de informes practica. El comité tiene a su disposición la información de los informes sobre los proyectos en modalidad práctica empresarial.
10. Cerrar sesión. En este servicio el comité de trabajos de grado pude terminar la sesión en grupo iniciada anteriormente.
  - Sesión de comité.

En este menú los usuarios comité podrán iniciar la sesión en grupo, para poder revisar todos los aspectos pendientes, si no se inicia la sesión en grupo, el usuario solo podrá utilizar todos sus menús para consulta.

- Modificar

El comité de proyectos esta en la capacidad de revocar las decisiones tomadas durante la reunión, siempre y cuando se encuentre en el periodo o fecha de la realización de la reunión.

1. Evaluaciones de día.
2. Cronograma semestral

### 5.3.4. Modulo administrador y auxiliar

Los módulos comité y administrador se describen en un solo ítem ya que la mayoría de servicios son similares. Estos módulos requieren acceso al sistema como usuarios administradores, es decir que los usuarios deben tener configurado algún perfil en EISI.

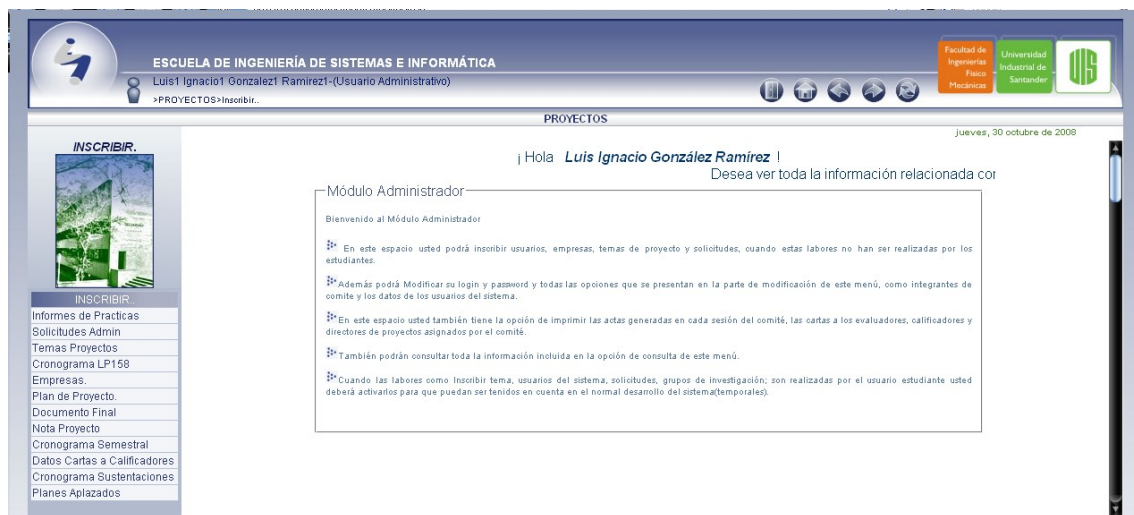


Figura 58. Página de inicio Administrado de proyectos

- Inscribir

1. Informes practicas

2. Solicitudes
  3. Temas proyectos
  4. Cronograma LP. En este menú se puede realizar la asignación de horarios para la utilización del salón LP158
  5. Empresas. permite realizar la inscripción de empresas que se vinculen a la escuela para la realización de proyectos.
  6. Plan proyecto
  7. Documento final. En este servicio el usuario puede realizar el registro de la entrega y recepción de documentos finales o tesis de grado.
  8. Nota proyecto
  9. Cronograma semestral
  10. Datos cartas calificadores. Este servicio permite al administrador seleccionar información sobre fechas de cronograma, para la generación y envío de correos automáticos a los calificadores del proyecto.
  11. Planes aplazados
- Modificar
    1. Actualizar profesores. Este servicio permite al usuario realizar la actualización periódica de docentes inscritos a la escuela.
    2. Marquesina. El administrador podrá cambiar el mensaje que se carga en la pagina inicial de cada modulo de proyectos.
    3. Usuarios comité. El administrador puede realizar cambios en los usuarios del comité de trabajos de grado.
    4. Estados usuarios. El administrador puede en cualquier momento realizar cambios de manera manual a los estados de los usuarios.

5. Calificadores. Realizar cambios o modificaciones en los calificadores seleccionados.
  6. Empresas.
  7. Tramites de grado. Modificaciones en el cronograma semestral para los trámites de grado.
  8. Actualiza estudiantes matriculados. Permite realizar la actualización periódica de los usuarios estudiantes.
- Consultar
    1. Estudiantes matriculados. En este menú el usuario podrá obtener un listado de los estudiantes que se encuentran actualmente matriculados en la escuela con proyecto I o proyecto II.
    2. Carga académica de profesores.
    3. Datos usuarios
    4. Listado de usuarios
    5. Listado de empresas
    6. Cronograma de sustentaciones
    7. Tramites de grado
    8. Historial actas
    9. Historial proyectos
  - Generar reportes

Este menú permite al usuario generar una serie de documentos de importancia para el proceso de trabajos de grado.

1. Acta de reunión.
  2. Cartas a director de practicas
  3. Carta a evaluadores
  4. Carta a calificadores y estudiantes
- Generar copias de seguridad

Este menú permite al usuario, generar backups o copias de seguridad directamente en el sistema, este archivo se puede descargar, el sistema permite generar múltiples copias de seguridad las cuales se organizaran por fecha de generación.

A parte de las anteriores funcionalidades descritas, el sistema de trámites de grado realiza el envío de correos automáticos, a manera de notificación, para mantener a los diferentes usuarios informados sobre el transcurso del proceso y los diferentes cambios de estado que va tomando el proyecto.

El envío de correos automático se genera durante las siguientes actividades:

- A profesores
  1. Son inscritos como directores de proyecto.
  2. Son asignados por el comité como tutores de práctica empresarial.
  3. Son asignados como evaluadores o calificadores.
  4. Se inscribe una solicitud por parte de estudiantes que se encuentran desarrollando un proyecto bajo su dirección.
  5. Es inscrito un informe de avance.
- Al estudiante

1. El tema es revisado por el director del proyecto.
2. El tema es evaluado por el comité.
3. El comité asigna evaluador o calificador.
4. El evaluador emite concepto.
5. El plan es evaluado por el comité.
6. Un informe de avance es revisado por el director o tutor de la práctica.
7. Es revisada una solicitud por el director.
8. Es registrado el plan de trabajo de grado y se solicita la carga del archivo en formato pdf.
9. El comité emite concepto sobre una solicitud inscrita.
10. Es registrada la nota final de trabajo de grado.

## 6. CONCLUSIONES

- El desarrollo de este proyecto, permitió la integración de dos herramientas software de la escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander, que buscan un fin común, construir comunidad y mantener unidos los miembros de la escuela, creando canales de comunicación entre los usuarios de la herramienta.
- Con la integración de los dos sistemas de información se busca crear una herramienta, que sea más sencilla de mantener para los desarrolladores del grupo Calumet y de esta manera ofrecer una herramienta más robusta y confiable para los usuarios.
- Este proyecto busca mejorar en cada momento la gestión y control de los trabajos de grado en la escuela, facilitando y mejorando la ejecución del proceso para cada uno de los usuarios del sistema.
- Las mejoras y nuevas funcionalidades en el sistema pretenden alcanzar el control de la mayor parte del proceso llevado a cabo para desarrollo de un trabajo de grado.
- La etapa de pruebas iniciales y la comunicación constante y abierta con el usuario, permiten identificar las fortalezas y debilidades en el sistema, puntos de partida para la realización de mejoras en la fase de mantenimiento.

- Esta práctica se convierte en una muy buena experiencia para los futuros ingenieros de sistemas, ya que contempla una serie de factores que se deben sobrellevar de manera cotidiana en el ambiente laboral del desarrollo de la profesión.

## 7. Recomendaciones

- Para mejorar el desarrollo de aplicaciones y el mantenimiento de las mismas, se recomienda la adopción de formatos para el levantamiento de requerimientos y documentación del desarrollo por parte del grupo calumet. Estos documentos deberán ser de total disponibilidad para los integrantes del equipo de desarrollo.
- Generar una serie de guías, manuales y tutoriales que permitan realizar el proceso de capacitación de los nuevos desarrolladores de una manera eficiente.
- tramitar la implantación de una herramienta CVS<sup>16</sup>, por parte de las personas encargadas del servidor, ya que con este tipo de herramientas se mejora la parte de control de cambios y manejo de versiones. Esta clase de herramientas es de gran importancia en el desarrollo de aplicaciones y más aun cuando se cuenta con un equipo de desarrollo.
- Crear un modulo de reportes para el sistema, que permita obtener información de interés para los diferentes usuarios de la herramienta.
- Mejorar el modulo de ayudas ya existente del sistema de trabajos de grado, ya que es un servicio necesario en cualquier aplicación web. Este servicio o menú debe ser bastante visual de manera que el usuario comprenda de manera sencilla el uso de la herramienta y la realización de los procesos.

---

<sup>16</sup> El Concurrent Versions System (CVS), también conocido como Concurrent Versioning System, es una aplicación informática que implementa un [sistema de control de versiones](#): mantiene el registro de todo el trabajo y los cambios en los ficheros (código fuente principalmente) que forman un proyecto (de programa) y permite que distintos desarrolladores (potencialmente situados a gran distancia) colaboren.

- Replantear la estructura de los sitios, el modelo de datos, las metodologías y herramientas de desarrollo. Ya que son sitios que se encuentran en un constante cambio, se hacen más que necesarias estas labores para garantizar el funcionamiento de las herramientas y prolongar su ciclo de vida.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### 8.1.Libros

- Molina Giraldo, Camilo Alfonso. Guerra Plata, Fabián Leonardo. Diseño, implementación e implantación de una nueva versión del modulo de registro y nuevos servicios para el modulo académico del sitio web de la escuela de ingeniería de sistemas e informática de la universidad industrial de Santander. Bucaramanga, 2008.

En esta tesis se encuentra la documentación, del proceso de administración de usuarios desde EISI, actualizaciones, modificaciones, entre otros.

- Garavito Robles, Hina Luz. Diseño, implementación e implantación del modulo de administrador para el sitio web de la escuela de ingeniería de sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2007.

Esta tesis contiene la información sobre el modulo administrativo de EISI, encargado de gestionar y administrar servicios, perfiles y categorías en el sistema.

- Mejía Moreno, Yolanda. Soporte a usuarios, actualización y diagnostico del sistema de información orientado a la web CPGWeb2.0, que realiza la gestión y control de los trabajos de grado en la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática EISI, y diseño e implementación de nuevas herramientas de apoyo a los usuarios del sistema. Bucaramanga, 2007.

Este documento contiene parte de la información básica de la herramienta de trabajos de grado.

- Sommerville, I. Ingeniería del software, Séptima edición, ediciones Pearson, 2002

En este libro se encuentra información completa y detallada sobre la ingeniería del software, metodologías de desarrollo, etc.

- Laurence, P. Shari, Ingeniería del software Teoría y practica, Primera edición, Prentice Hall, 2002.

El lector podrá encontrar en esta publicación información sobre ingeniería del software.

- KENDALL, Kenneth. & KENDALL, Julie. Análisis y Diseño de Sistemas. Camdem, New Jersey Estados Unidos. 1997. Pearson Educación. Tercera Edición.

Este libro puede ser guía para la elaboración del proyecto ya que se exponen algunas metodologías para el diseño y desarrollo de un software.

- PRESSMAN, Roger. Ingeniería del software. Un enfoque práctico. Madrid, España. 2002. Ed Mc Graw Hill. Quinta edición.

Trata las diferentes metodologías para el desarrollo de software.

- DE AMESCUA, Antonio. CUADRADO, Juan José. Análisis y diseño estructurado y orientado a objetos de sistemas informáticos. Madrid, España. 2.003 McGraw-Hill. Quinta edición.

El enfoque que presenta este libro es el modelo de la programación orientada a objetos.

## 8.2.Páginas

- <http://www.wikipedia.org>

En esta página se encuentran una serie de definiciones técnicas sobre diferentes temas tratados durante el desarrollo de esta práctica.

- <http://www.emagister.com/>

Esta página permite descargar manuales, tutoriales y cualquier otro tema referente con lenguajes de programación, también existe la posibilidad de acceder a cursos gratuitos dependiendo de la necesidad que se tenga.

- <http://www.programacion.com/>

Página que ofrece las últimas noticias y avances en cuestiones de informática y en cuanto a programación se refieren.

- <http://www.apache.org>

Esta página ofrece soporte al desarrollo de aplicaciones web bajo la metodología de software libre.

- <http://www.php.net>

En esta página se encuentra el manual, para el desarrollo de aplicaciones web con el lenguaje de programación php.