

**SOFTWARE PARA EL SEGUIMIENTO, LA GESTIÓN Y EL CONTROL DE
PROYECTOS DE GRADO EN EL DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA.
(SSGPG)**

JEAMY PAMMELA RODRÍGUEZ MATEUS

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA
BOGOTÁ DC
MAYO 2014**

**SOFTWARE PARA EL SEGUIMIENTO, LA GESTIÓN Y EL CONTROL DE
PROYECTOS DE GRADO EN EL DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA.
(SSGPG)**

T.G 1347

JEAMY PAMMELA RODRÍGUEZ MATEUS

**Trabajo De Grado Para Optar Por El Título De
Ingeniera Electrónica**

Director

Ing. Andrés Alberto Ladino López, M.Sc

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA
BOGOTA DC
MAYO 2014**

Nota de Aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	OBJETIVOS.....	5
2.1.	Objetivo General	5
2.2.	Objetivos específicos.	6
3.	MARCO CONCEPTUAL	6
3.1.	Conceptos Básicos.....	6
4.	DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	12
4.1.	Descripción general del sistema	13
4.2.	Especificaciones Funcionales	13
4.3.	Identificación de la necesidad y problemática	17
4.4.	Diseño conceptual.....	18
4.4.1.	Clasificación de los procesos.....	19
4.5.	Tipos y perfiles de los Roles	22
4.6.	Especificaciones de uso de cada Rol por Proceso.....	24
4.7.	Implementación del modelo Entidad- Relación.....	28
4.8.	Descripción de cada tabla de la Base de datos	29
4.9.	Diseño de la interfaz de los menús de cada rol.	35
5.	ANALISIS DE RESULTADOS	42
5.1.	Pruebas Preliminares	42
5.2.	Pruebas con usuarios finales.....	44
6.	CONCLUSIONES.....	49
7.	BIBLIOGRAFIA.....	50

1. INTRODUCCIÓN

La importancia del seguimiento y control a los proyectos de grado; permite consolidar resultados en todo el proceso y al mismo tiempo garantiza posibilidad de desarrollos colectivos del conocimiento. De ahí surge la necesidad que los datos se protejan de forma ordenada. Para esto se utilizan métodos actualizados como bases de datos que permiten mantener la información de forma segura y confiable.

En la Facultad de Ingeniería y en particular el Departamento de Electrónica de la Pontificia Universidad Javeriana aún no se tiene una herramienta la cual almacene de forma segura y ordenada la información de los proyectos de grado desarrollados por los estudiantes, además no se tiene un seguimiento detallado sobre fechas de respuesta y control del proceso, actualmente su trámite se hace de forma manual y debido a esto se dificulta hacer el control y seguimiento de todos los proyectos de grado.

Un antecedente de esta problemática se ve en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Distrital [1] en la cual se ha desarrollado un software para gestión y control de documentos de grado. La base del diseño se soporta en el Modelamiento de Procesos de Negocio (BPM), el cual describe las actividades de seguimiento gestión y control de los proyectos de grado, permitiendo el acceso remoto a los diferentes actores involucrados en cada una de las etapas del proceso.

Ese proyecto presenta un software que facilita la gestión de un trabajo de grado, tanto para los autores como para los actores que evalúan y acompañan el proceso. Se logra, igualmente, exponer y sustentar la relación con la lógica de negocio establecida desde la normatividad de la universidad y el proceso de negocio definido, contribuyendo de esta manera al desarrollo exitoso y mejora de procesos misionales a través del apoyo controlado y correctamente direccionado de las Tecnologías de Información.

Para este proceso la metodología de la gestión o administración por procesos de negocio (Business Process Management o BPM por sus siglas en inglés) es de gran ayuda ya que es una disciplina o enfoque disciplinario orientado a los procesos de negocio, realizando un enfoque integral entre procesos, personas y tecnologías de la información. BPM busca identificar, diseñar, ejecutar,

documentar, monitorear, controlar y medir los procesos de negocio que una organización implementa. El enfoque contempla tanto procesos manuales como automatizados. [2]

Algo importante a tener presente es que BPM no es una tecnología de software, pero se apoya y hace uso de este tipo de herramientas para su implementación efectiva. A través de las mismas será posible representar gráficamente, mediante diagramas de proceso, la secuencia de todas las actividades realizadas por estudiantes, profesores, administrativos y empresas en la elaboración y finalización de proyectos de grado al interior del departamento de electrónica de la Pontificia Universidad Javeriana. Esto permitirá analizar de manera clara las necesidades existentes logrando así la especificación de requerimientos para definir, posteriormente, las funcionalidades del sistema.

Finalmente en este proyecto se diseñó e implementó una herramienta basada en web la cual realiza el seguimiento del registro, el control y la evaluación de proyectos de grado que beneficia al departamento de electrónica y el programa de ingeniería electrónica de la Pontificia Universidad Javeriana y da a conocer la información registrada histórica.

Esta es una herramienta que apoya y favorece las actividades y procesos realizados para la elaboración de proyectos en el departamento de Electrónica. Esta herramienta tiene como nombre, Software para el Seguimiento, la Gestión y el control de Proyectos de Grado en el departamento de electrónica (SSGPG).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General.

Desarrollar una herramienta web para la gestión y administración del proceso de trabajos de grado en el Departamento de electrónica de la Pontificia Universidad Javeriana.

2.2. Objetivos específicos.

- ✓ Consolidar un estándar de seguimiento y control al proceso de trabajos de grado en el Departamento de electrónica de la Pontificia Universidad Javeriana.
- ✓ Diseñar una herramienta web multiusuario que permita, por medio de una interfaz de usuario, hacer un seguimiento al proceso trabajos de grado.
- ✓ Programar la interfaz para generar las estadísticas requeridas por el usuario autorizado en cuanto a fechas, tiempos, temas entre otros.
- ✓ Diseñar e implementar un protocolo de pruebas en el cual se ejecuta el seguimiento a todas las funciones que la página debe realizar.

3. MARCO CONCEPTUAL

Para dar alcance al cumplimiento de los objetivos específicos de este trabajo, a continuación se mencionarán, de forma general, los conceptos teóricos y las definiciones de las herramientas con las que se diseñó y se desarrolló el sistema.

Conceptos:

Proceso de Ingeniería de Software
Disciplina
Flujo de trabajo
Trabajador (Rol)
Actividad

Herramientas:

PHP
HTML
Bases de datos relacionales
Entidad - relación
MySQL

3.1. Conceptos Básicos

El trabajo de grado constituye un requisito obligatorio, de los planes de estudio, para optar por el título en cada uno de los programas de pregrado de la Facultad

de Ingeniería. Tiene como propósito que el estudiante demuestre la asimilación de las habilidades propias de su profesión y su capacidad analítica en la formulación y solución de problemas en el campo de su especialidad.

Debido a la importancia de los trabajos de grado en el departamento de electrónica de la facultad de ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana se realiza un análisis del proceso de inscripción y desarrollo de trabajos de grado, en el cual se evidencian problemáticas actuales de este proceso. La implementación de un software que optimice tiempos, realice registros de datos importantes y haga seguimiento a los trabajos de grado, ataca en forma directa estos problemas y traslada la ejecución de este proceso a un medio virtual. [3]

Proceso de Ingeniería de Software

Un proceso es un conjunto de pasos ordenados para alcanzar un objetivo. En ingeniería de software, el objetivo es construir un producto de software nuevo o extender uno existente.

Disciplina

Una disciplina es una colección de actividades relacionadas vinculadas con un área específica del proyecto. Este agrupamiento de actividades en disciplinas es principalmente para facilitar la comprensión del proyecto desde la perspectiva tradicional del modelo en cascada.

Flujo de trabajo

Un flujo de trabajo describe la secuencia en que se realizan las actividades en una disciplina, quienes la realizan (trabajadores) y que artefactos producen.

Trabajador (Rol)

Un trabajador o rol, define un comportamiento o responsabilidades de un individuo o grupo de individuos trabajando en equipo, en el contexto de una organización de ingeniería de software.

Actividad

Los trabajadores realizan actividades. Una actividad es algo que realiza un trabajador para proveer un resultado de valor en el contexto de un proyecto.

Para la implementación de este proyecto se utiliza “el Proceso Unificado el cual es un proceso de desarrollo de software: “conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema software” esto dirigido

por *casos de uso* los cuales modelan requerimientos funcionales del sistema proporcionando un resultado de valor a un usuario.[4]

Proceso conducido por casos de uso

- *El Modelo de Caso de Usos representa los requisitos funcionales.*

La primera disciplina que se desarrolla dentro de cada iteración es la de requerimientos (posiblemente luego de realizar un modelado del dominio o del negocio). El objetivo de esta fase es determinar los requerimientos del sistema. Los requerimientos funcionales son plasmados a través de casos de uso en un modelo de Casos de Uso.

- *Creación del modelo de análisis a partir de los casos de uso.*

El modelo del análisis es opcional. En él, se describen un conjunto de Clases del análisis que se utilizan para realizar una descripción abstracta de la realización de los casos de uso del modelo de casos de uso. Las clases del análisis luego evolucionan hacia otras clases más detalladas en el Modelo del Diseño.

- *Creación del modelo de diseño a partir del modelo de análisis.*

El modelo de diseño se crea tomando el modelo de análisis como entrada principal (cuando este fue creado), y se lo adapta a un entorno de implementación particular.

- *Creación del modelo de implementación a partir del modelo de diseño.*

El modelo de implementación está formado por componentes; que incluyen todos los ejecutables (Ej. ActiveX, JavaBeans, .exe, .html), y otro tipo de componentes como componentes de fichero (código fuente, shell scripts, etc.), componentes de tabla (elementos de base de datos), etc. [4]

Para el modelo de implementación del SSGPG se ha utilizado el lenguaje PHP, HTML y para la base de datos se ha utilizado MySQL en el cual se crean bases de datos relacionales. Estas herramientas serán definidas a continuación:

PHP

Este es un lenguaje interpretado del lado del servidor que se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Los programas escritos en PHP

son embebidos directamente en el código HTML y ejecutados por el servidor web a través de un intérprete antes de transferir al cliente que lo ha solicitado un resultado en forma de código HTML puro. Al ser un lenguaje que sigue la corriente *open source*¹, tanto el interprete como su código fuente totalmente accesibles de forma gratuita en la red.[5]

HTML

Es un lenguaje que permite crear páginas web y para ello utiliza unos comandos o etiquetas “Tags”² que indican o marcan qué se debe mostrar y de qué forma se presenta la página en la pantalla.[5]

BASES DE DATOS RELACIONALES

Bases de datos relacionales son un conjunto o colección de relaciones que contienen información de datos asociados a un mismo contexto específico. La forma sistemática de almacenamiento de la información está contenida en una o varias tablas organizadas en filas o también llamados registros, y columnas o campos. Las bases de datos relacionales están compuestos por tres elementos: estructura, integridad y manipulación de la información o datos.

- Estructura de los datos: Esquema de cómo están relacionados los datos en las tablas.

El esquema es la definición de la estructura de la base de datos y principalmente almacena los siguientes datos:

El nombre de cada tabla

El nombre de cada columna

El tipo de dato de cada columna

La tabla a la que pertenece cada columna

- Integridad de los datos: Este término se refiere a la corrección y complementación de los datos en una base de datos. Cuando los contenidos se modifican con sentencias INSERT, DELETE o UPDATE, la integridad de los datos almacenados puede perderse de muchas maneras diferentes. Pueden

¹ Open Source: El término hace referencia a la libre disponibilidad por parte de un software y de su fuente.

² Tags (Etiquetas): Las etiquetas dan al navegador las instrucciones necesarias para que presente la página en pantalla.

añadirse datos no válidos a la base de datos, tales como un pedido que especifica un producto no existente.

- Manipulación de los datos: Operación o interacción entre las relaciones.

Una tabla-relación está compuesta por un conjunto de columnas nominadas (que tienen un nombre) y una cantidad arbitrarias de filas (tuplas). Cada columna está asociada con un dominio, que está especificado con un tipo de dato a la columna nominada. Cada tabla relacional corresponde a un archivo almacenado en el nivel físico.

Se resume que una base de datos relacional consiste de un conjunto de tablas-relaciones relevantes.[6]

Tipos de Relaciones

Para generar una correspondencia entre una o varias entidades, se realiza una clasificación en virtud al tipo de relación y participación entre ellas. Para ello, existen tres tipos de relaciones: uno a uno, uno a muchos, muchos a muchos.

- Relación Uno a Uno: Un registro de una tabla sólo puede estar relacionado con un único registro de la otra tabla y viceversa. (Ver Figura 1.)



Figura 1. Ejemplo grafico Relación uno a uno

- Relación Uno a Muchos: Un registro de una tabla sólo puede estar relacionado con un único registro de la otra tabla y un registro de la tabla principal puede tener más de un registro relacionado en la tabla secundaria. (Ver Figura 2.)

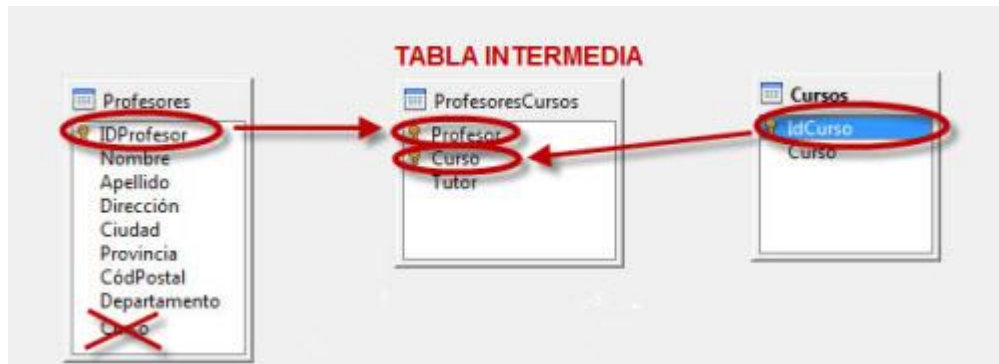


Figura 2. Ejemplo grafico Relación uno a muchos.

- **Relación Muchos a Muchos:** Un registro de una tabla puede estar relacionado con más de un registro de la otra tabla y viceversa. En este caso las dos tablas no pueden estar relacionadas directamente, se tiene que añadir una tabla entre las dos que incluya los pares de valores relacionados entre sí.[6] (Ver Figura 3.)

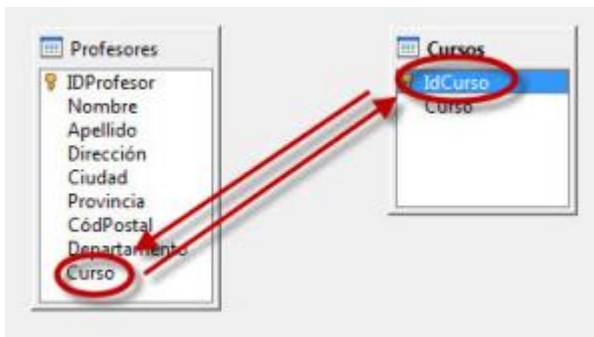


Figura 3. Ejemplo grafico Relación muchos a muchos

ENTIDAD - RELACIÓN

Es un modelo de datos que se implementa, de forma gráfica, a partir de un conjunto de objetos básicos denominados entidades y relaciones. En la representación de un Diagrama entidad- relación se encuentran involucrados los siguientes componentes: Relación, Entidad, Atributos. [7]

- **Entidad:** Objeto, real o abstracto, que existe en un contexto determinado o puede llegar a existir y del cual deseamos guardar información. A nivel de base de datos corresponde a la fila de la tabla.
- **Relación:** Asociación entre una o varias entidades que interactúan entre sí representadas a través de acciones.

- Atributos: Características o propiedades asociadas a la entidad que toma valores en una instancia particular. Por ejemplo: Los valores nombre, cédula o correo de una entidad constituyen un atributo de identificación único entre las otras entidades existentes. Los atributos se presentan a través de llaves o claves. A nivel de base de datos se refiere a las columnas de la tabla.

A continuación, se describen los tipos de llaves:

- ✓ Llave principal o primaria: Atributo o conjunto mínimo de atributos que permiten identificar en forma única a cada registro de la tabla.
- ✓ Llave externa o secundaria: Atributo que es clave primaria en otra entidad con la cual se relaciona. Las claves principales se utilizan cuando se necesita hacer referencia a registros específicos de una tabla desde otra tabla. En un principio se puede identificar más de un atributo que cumpla las condiciones para ser clave, los mismos se denominan Claves candidatas.

Si la clave primaria se determina mediante un solo atributo de la entidad, entonces se dice que la misma es una Clave simple. En caso de estar conformada por más de un atributo, la misma se conoce como Clave compuesta.[7]

MYSQL

Es un sistema de administración de bases de datos relacionales rápido, sólido y flexible. Es ideal para crear bases de datos con acceso desde páginas web dinámicas, para la creación de sistemas de transacciones on-line o para cualquier otra solución profesional que implique almacenar datos, teniendo la posibilidad de realizar múltiples y rápidas consultas. [5]

4. DESARROLLO DEL SOFTWARE

En este capítulo se encuentra la descripción del proceso de desarrollo del proyecto, se presenta específicamente la función de cada rol y procesos existentes dentro del sistema de gestión para garantizar el cumplimiento de los objetivos y la forma de implementación de la aplicación.

4.1. Descripción general del sistema

Este proyecto diseñó una herramienta de software que permite recopilación de los datos de los proyectos de grado y hacer un seguimiento detallado del proceso en el departamento de electrónica.

Es un software multiusuario ya que tanto estudiantes, como profesores y el coordinador de proyectos de grado tendrán acceso a la herramienta con a través de diferentes roles, los cuales serán descritos en la sección 4.6.

4.2. Especificaciones Funcionales

Las especificaciones que se deben tener en cuenta para el correcto funcionamiento del software según los roles³ del mismo, son las siguientes:

- **Rol Administrador**

1. Cargar datos de los estudiantes en la base de datos.⁴
El archivo debe tener el formato .xls con las columnas en el siguiente orden:
 1. ID (Hace referencia al Número SIU del estudiante)
 2. Ccl Lvo (Ciclo lectivo)
 3. Doc ID (Documento de identidad)
 4. Nombre
 5. 2° Nombre
 6. Apellido
 7. 2° Apellido
 8. Correo-E (Correo electrónico javeriano)
 9. Estado
2. Insertar datos de jurados y de directores.⁵
3. Registrar cada usuario como jurado y/o director.⁶

³ Para ver descripción y funcionalidad de cada rol ver Sección 4.6

⁴ Ver procedimiento de carga de base de datos – Manual Administrador

⁵ Ver procedimiento de carga de jurados y directores – Manual Administrador

⁶ Ver procedimiento de registro de usuarios y asignación de roles – Manual administrador

1. En el campo Usuario utilizar correo javeriano, si el jurado y/o director es una persona externa a la Universidad haga el registro con el correo que diligencio en la inserción de datos
2. Si un usuario ejecuta rol como director y como jurado, realice 2 veces el registro seleccionando en cada uno el tipo de rol que cumple, cada rol debe tener una contraseña diferente.

- **Rol Estudiante**

1. Registro de usuario⁷

En el campo Usuario se debe registrar el correo javeriano

2. Registrar Propuesta de trabajo de grado.⁸

- El nombre del archivo debe ser Propuesta seguido del nombre del estudiante.
Ej. (PropuestaPamelaRodriguezMateus).
Nota: Si la propuesta es presentado por más de un estudiante por favor ponga solo el nombre de uno.
- El nombre del archivo no debe contener espacios.
- El archivo debe pesar máximo 1 Mb.
- El archivo debe ser en formato PDF.

3. Subir Documento de Proyecto.⁹

- El nombre del archivo debe ser Proyecto seguido del nombre del estudiante.
Ej. (ProyectoPamelaRodriguezMateus)
Nota: Si el proyecto es presentado por más de un estudiante por favor ponga solo el nombre de uno.
- El nombre del archivo no debe contener espacios.
- El archivo debe pesar máximo 1 Mb.
- El archivo debe ser en formato PDF.

⁷ Ver procedimiento de estudiantes – Manual de estudiante

⁸Ver procedimiento Carga de documento propuesta-Manual de estudiante

⁹ Ver procedimiento Carga de documento proyecto-Manual de estudiante

4. Subir Documento Final.¹⁰

- El nombre del archivo debe ser DocumentoFinal seguido del nombre del estudiante.
Ej. (DocumentoFinalPamelaRodriguezMateus)
Nota: Si el proyecto es presentado por más de un estudiante por favor ponga solo el nombre de uno.
- El nombre del archivo no debe contener espacios.
- El archivo debe pesar máximo 20 Mb.
- El archivo debe ser en formato PDF.

- **Rol Jurado**

1. Evaluación de Propuesta¹¹

El documento adjunto con las correcciones de la Propuesta debe ser en Formato pdf con un máximo en tamaño de 2 Mb.

2. Evaluación del Documento Final¹²

El documento adjunto con las correcciones del Documento Final debe ser en Formato pdf con un máximo en tamaño de 25 Mb.

Los roles de *Laboratorio*, *Director* y *Coordinador* no tienen especificaciones funcionales, sin embargo para el uso correcto de sus funcionalidades puede ver el manual de su respectivo rol.

¹⁰ Ver procedimiento Carga de Informe final-Manual de estudiante

¹¹ Ver procedimiento Evaluación de propuesta – Manual de Directores / Jurados

¹² Ver procedimiento Evaluación Final – Manual Directores / Jurados

Especificaciones técnicas funcionales

A continuación se presenta las especificaciones que debe tener el servidor, la base de datos y el tipo de lenguaje utilizado en el desarrollo de la herramienta que permite la ejecución de los diferentes procesos diseñados para abarcar el seguimiento y el control de los proyectos de grado del departamento de ingeniería electrónica de la Pontificia Universidad Javeriana. (Ver Figura 1)

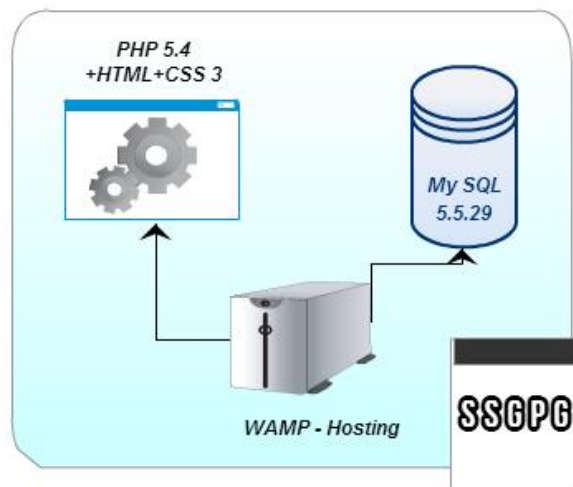


Figura 4. Arquitectura de solución

A continuación se explican cada uno de los elementos de la arquitectura de solución junto con su respectiva versión.

MySQL 5.5.29

La administración de la base de datos se realiza por medio de la funcionalidad PhpMyAdmin que es incluida dentro del servidor WAMP. PhpMyAdmin ofrece la interfaz gráfica para administrar esquemas, tablas, datos.

PHP 5.4

Lenguaje de programación de alto nivel para internet que puede ser incrustado en HTML.

Para escribir una página web con acceso a una base de datos se emplea una de las extensiones específicas de bases de datos (mysql) [8]

CSS (Cascading Style Sheets) 3

Lenguaje utilizado en la presentación de documentos HTML. CSS sirve para organizar la presentación y aspecto de interfaz gráfico del SSGPG [9].

WAMP-Hosting

Servidor de aplicaciones web que fue instalado localmente para el desarrollo del aplicativo. Este servidor web local contiene el motor de bases de datos (Mysql) antes explicado. Una vez el sistema web se encuentra completo (pruebas ejecutadas), se instalan los archivos fuente en el Hosting definitivo que contiene la misma estructura de archivos del servidor Apache WAMP utilizado para el desarrollo.

4.3. Identificación de la necesidad y problemática

✓ Etapa de Propuesta.

Esta etapa se ejecuta durante el periodo de inscripción de la asignatura seminario de proyectos de grado.

En esta etapa del proceso de trabajos de grado, los responsables directos son: la secretaría de la dirección de carrera en su función de recibir el documento de propuesta de trabajo de grado, este documento es entregado al coordinador de proyectos de grado quien asigna manualmente los jurados y notifica a ellos para que emitan concepto de esta propuesta, de esta manera con cada documento entregado en las fechas propuestas por la facultad, una vez asignados el o los jurados, quienes emiten su concepto de evaluación y notifican al coordinador de proyectos para que este a su vez envíe el correo al estudiante sobre la evaluación de su propuesta de trabajo de grado.

Problemáticas:

- Entrega de documentos en físico con posibilidad de pérdida.
- Registro de datos manual.
- Concepto de evaluación manual, con correcciones en documentos físicos, los cuales generan documentación y archivo físico por cada proyecto para justificación en caso de revisión del proceso de cada proyecto de grado.

✓ *Etapas de Proyecto de Grado.*

Esta etapa se ejecuta durante el periodo de inscripción de la asignatura proyecto de grado.

Una vez la propuesta sea aprobada por los jurados, el estudiante presenta su documento de proyecto; sin ningún registro sobre este, el documento es archivado en la carpeta de trabajo de grado.

Seguido de esta entrega el estudiante debe entregar el documento final, este documento es entregado a la secretaría de dirección de carrera con su respectiva parte digital, este paquete es entregado al coordinador de proyectos de grado quien asigna manualmente los jurados y les notifica el día de sustentación de este proyecto para que finalmente los jurados emitan el acta con el concepto del Proyecto, si el documento final necesita correcciones el estudiante debe volver a entregar los documentos con las correcciones sugeridas y debe entregarlo al coordinador con previo visto bueno del director del trabajo de grado.

Los jurados en cualquier caso son profesores de planta de la Pontificia Universidad Javeriana, al igual que los directores aunque en algunos casos pueden ser personas externas a la Universidad.

Problemáticas:

- Entrega de documentos en físico con posibilidad de pérdida.
- No se generan registros de fechas de entrega de los documentos de proyecto y documento final.
- Concepto de evaluación manual, con correcciones en documentos físicos, los cuales generan documentación y archivo por cada proyecto para justificación en caso de revisión del proceso de cada proyecto de grado.

4.4. Diseño conceptual

En esta sección se muestra la elaboración del diseño de cada proceso evidenciado en la entrega de proyectos de grado al departamento de electrónica de la facultad de ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana. (Ver Figura 5.)

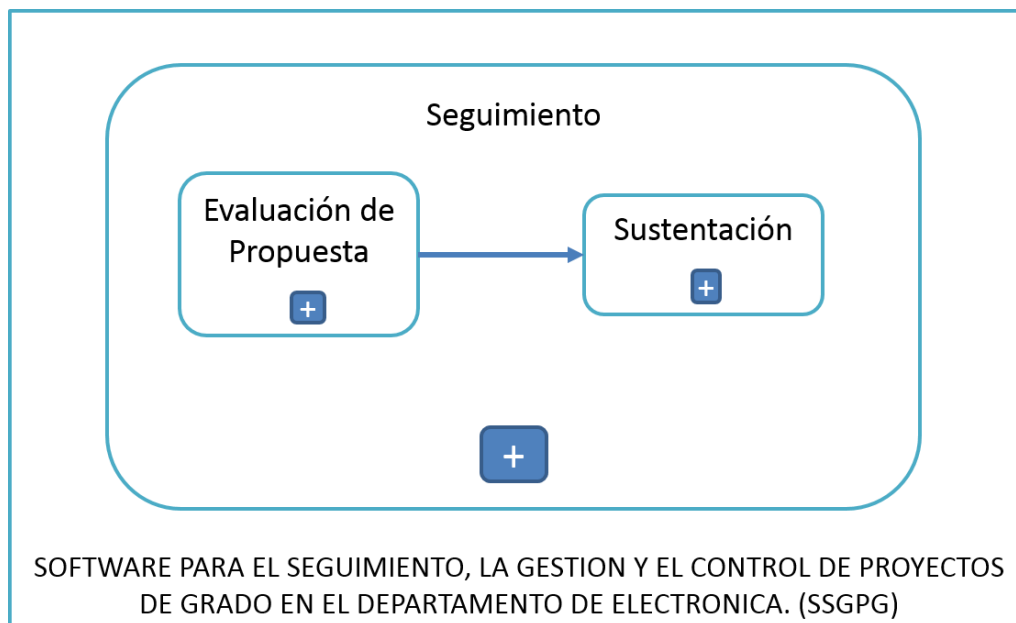


Figura 5. Proceso: SSGPG.

4.4.1. Clasificación de los procesos

En esta sección se presentan los sub procesos diseñados para la implementación del software.

4.4.1.1. *Evaluación de propuesta.*

OBJETIVO GENERAL

- Emitir concepto de evaluación a la propuesta de trabajos de grado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Registrar las propuestas en la base de datos.
- Asignar evaluadores para emitir concepto.

ROLES

- Estudiante: Sube la propuesta al software.
- Coordinador de proyectos: Asigna evaluadores.
- Evaluadores: Emiten concepto

FLUJO DE DATOS

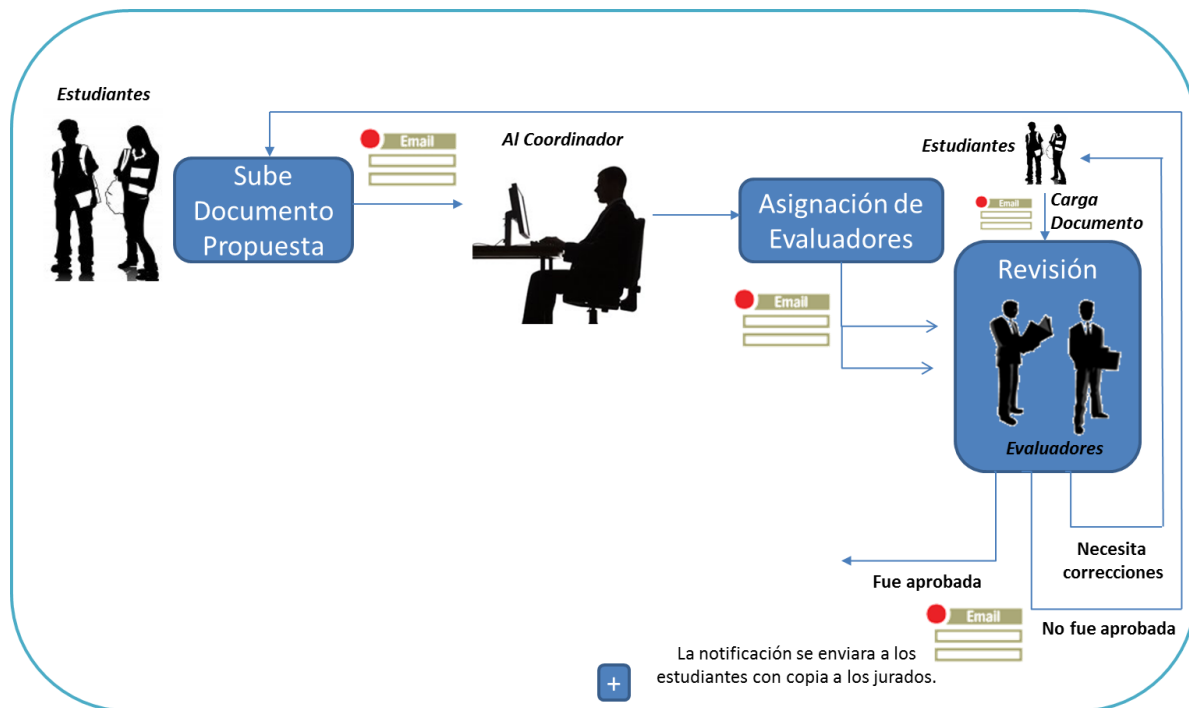


Figura 6. Sub proceso: Evaluación de propuesta.

4.4.1.2. *Sustentación.*

OBJETIVO GENERAL

- Generar evaluación del trabajo de grado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Registrar el trabajo de grado en la base de datos.
- Asignar jurados y fecha de sustentación.

ROLES

- Estudiante: Sube el documento final al software.
- Coordinador de proyectos: Asigna jurados.
- Jurados: Emiten acta de calificación.

FLUJO DE DATOS

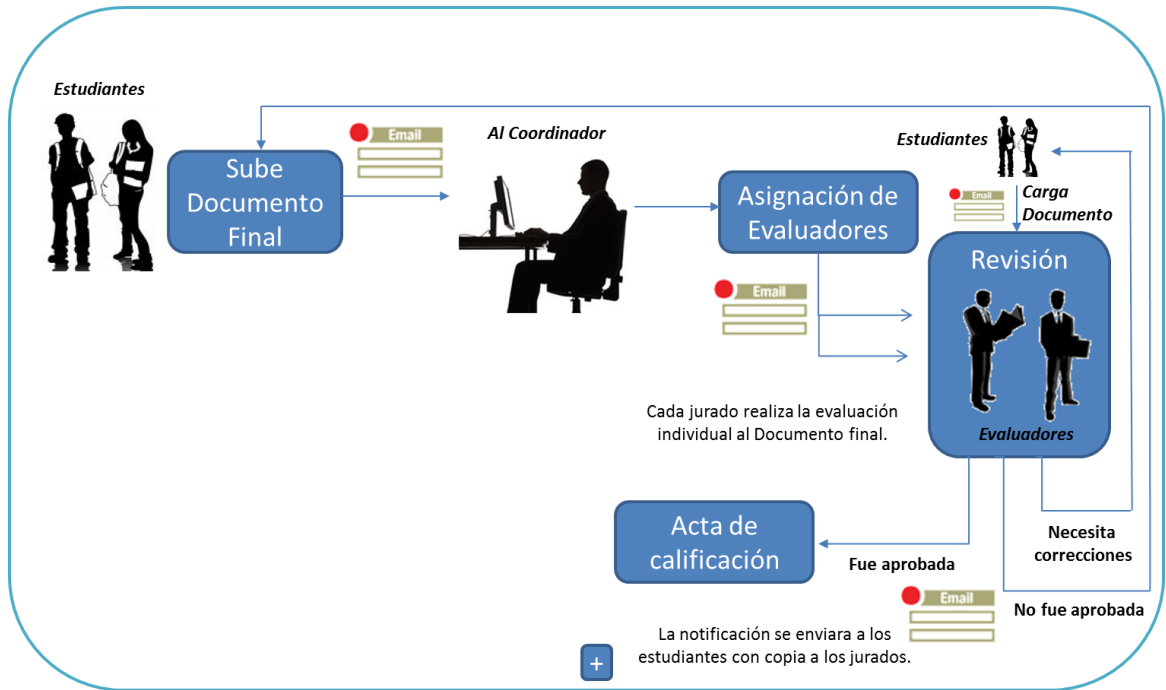


Figura 7. Sub proceso: Sustentación.

4.4.1.3. Seguimiento

OBJETIVO GENERAL

- Actualizar la base de datos con los registros que se dan en los subprocesos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar y notificar a los estudiantes las fechas límite de entrega del documento del proyecto.
- Generar en el software el estado del proyecto al coordinador de proyectos o al estudiante.

ROLES

- Estudiante: Podrá revisar en cualquier momento de los procesos el estado de su proyecto de grado.

- Coordinador de proyectos: Podrá revisar en cualquier momento de los procesos el estado de cualquier proyecto de grado.

FLUJO DE DATOS

Se hace seguimiento de los dos procesos anteriores (Fechas, notificaciones, comentarios de jurados, documentos)

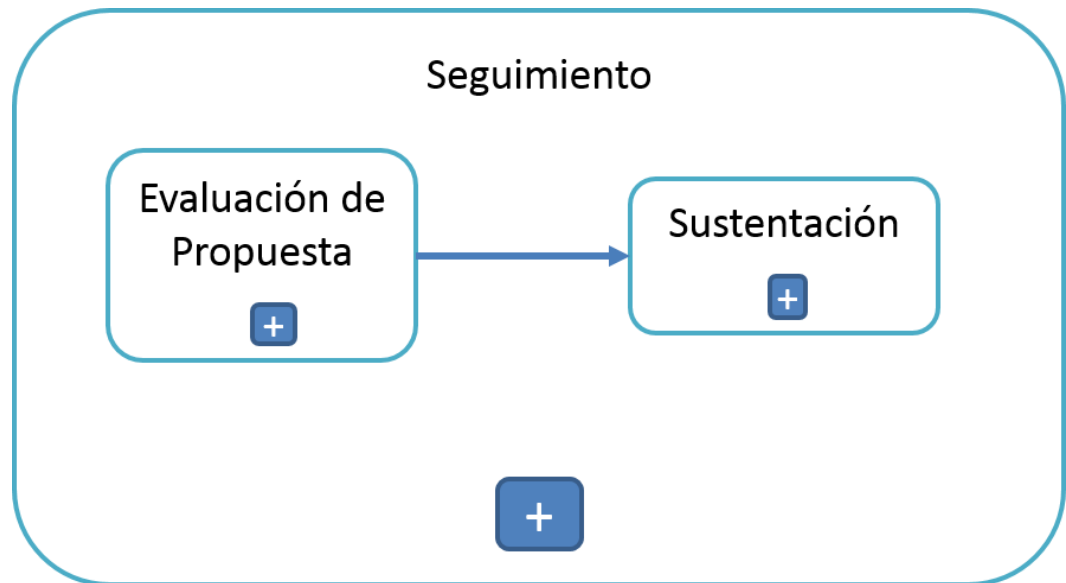


Figura 8. Sub proceso: Seguimiento.

4.5. Tipos y perfiles de los Roles

Los actores principales son:

- Coordinador de proyectos de grado.
- Estudiante.
- Jurado.
- Director.
- Laboratorio.

El actor secundario es el administrador del software.

A continuación se resume cuál es el rol de los actores principales dentro del sistema diseñado.

- El coordinador de proyectos de grado¹³: es la persona que sea delegada por el director de carrera con el cargo de Coordinador de proyectos de grado.
- Los estudiantes¹⁴: Son las personas que estén activas como estudiantes de la facultad de ingeniería electrónica.
- Los jurados¹⁵: Son los profesores que estén vinculados a la Facultad de ingeniería electrónica, en algunos casos son personas externas a la Facultad.
- Los directores¹⁶: Son las personas encargadas de dirigir los proyectos de grado de los estudiantes de la Facultad de ingeniería electrónica, en algunos casos son personas externas a la Facultad.
- Laboratorio: Son las personas del laboratorio de ingeniería electrónica, cuya única función en el software es consultar las propuestas que han sido aprobadas, para el fin que a ellos corresponda.

Cada uno de los actores, tal como se muestra en la Figura 6, derivan de un usuario que, sin haberse registrado es externo al sistema y no podrá usarlo. Si el usuario desea acceder, debe utilizar un login personal con su respectiva contraseña, información que debe ingresar el administrador y que al ser validada por el sistema debe ser comprobada y autenticada sobre la base datos en las diferentes tablas de usuarios. Si la autenticación es correcta, será un usuario registrado que podrá acceder a las opciones habilitadas según su rol.

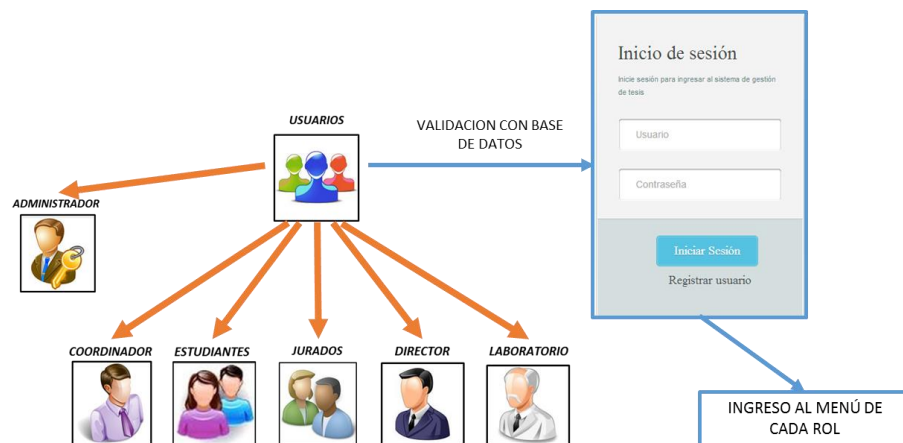


Figura 9. Diagrama de ingreso de los diferentes usuarios.

¹³ Para ver funcionalidades del rol por proceso ver sección 4.6

¹⁴ Para ver funcionalidades del rol por proceso ver sección 4.6

¹⁵ Para ver funcionalidades del rol por proceso ver sección 4.6

¹⁶ Para ver funcionalidades del rol por proceso ver sección 4.6

4.6. Especificaciones de uso de cada Rol por Proceso

El rol de administrador es el más importante del sistema, ya que este debe inicializar las bases de datos subiendo el archivo de los estudiantes activos cada semestre, gestionando el usuario y contraseña del coordinador, e ingresando los datos de los jurados y directores manualmente para inicializar estas tablas en el sistema, además de esto él también puede gestionar todos los usuarios del sistema y registrar los jurados y directores asignándole usuario y contraseña.

El rol del personal de Laboratorio se ha pensado como una ayuda adicional, debido al préstamo de laboratorios y equipos para el proyecto de grado de los estudiantes, esta funcionalidad es netamente de consulta.

A continuación se muestra las funcionalidades de cada rol en cada actividad que los usuarios realicen en el software, dependiendo del proceso en el cual se encuentre y el rol que esté ejecutando, en algunos casos una sola persona puede ser jurado y director de proyectos diferentes.

PROCESO	ACTIVIDAD	ROL	ENTRADA	SALIDA
Evaluación de propuesta.	Registro en el software.	Estudiante	Datos: <ul style="list-style-type: none">• Nombres(máximo 3 estudiantes)• Cedula• Titulo• Director• Asesores• Duración del trabajo(Semanas)• Tiempo para entregar el proyecto (Semanas)• Fecha tentativa de entrega final• Énfasis• Tipo de programa<ul style="list-style-type: none">○ Pregrado○ Posgrado	Ingreso de datos a la base de datos: <ul style="list-style-type: none">• Fecha de registro• Número de identificación de la propuesta• Nombres• Cedula• Titulo• Director• Asesores• Duración del trabajo(Semanas)• Tiempo para entregar el proyecto (Semanas)• Énfasis• Tipo de programa<ul style="list-style-type: none">○ Pregrado○ Posgrado

	Subir el documento de propuesta de grado al software.	Estudiante	Documento de propuesta de trabajo de grado en formato PDF que no supere en tamaño 1 MB. (Según lineamientos)	Notificación al coordinador de una nueva propuesta vía correo electrónico a la cual se le deben asignar evaluadores con copia al estudiante para verificar que si subió el archivo correctamente.
	Asignación de evaluadores.	Coordinador	Notificación al coordinador de una nueva propuesta vía correo electrónico a la cual se le deben asignar evaluadores.	Evaluadores asignados. Notificación a los evaluadores vía correo electrónico de nueva propuesta para evaluar con copia al coordinador para verificar que si asignó los evaluadores correctamente.
	Revisión.	Evaluadores.	Notificación a los evaluadores vía correo electrónico de nueva propuesta para evaluar, para que ellos ingresen a la plataforma y en su usuario, verán los archivos asignados para la evaluación.	Emitir concepto de propuesta evaluada en la cual se darán comentarios particulares sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Información personal • Planteamiento del problema • Resultados esperados • Observaciones • Recomendaciones • Se asigna número de trabajo de grado Generar notificación de esta al estudiante vía correo electrónico con copia a los jurados.

PROCESO	ACTIVIDAD	ROL	ENTRADA	SALIDA
Seguimiento a todos los procesos del trabajo de grado.	Notificar.	Estudiante.	El registro inicialmente diligenciado en el software en el cual se ingresan los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombres • Cédula • Título • Director • Asesores • Duración del trabajo(Semanas) 	Notificación al estudiante en la pantalla de su Menú sobre la fecha en la cual debe enviar el documento de Proyecto a través del software.

			<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo para entregar el proyecto (Semanas) • Énfasis 	
	Subir el documento de Proyecto al software.	Estudiante.	<p>Documento de Proyecto (Metodología) en formato PDF que no supere en tamaño 2 MB.</p> <p>Son necesarios los siguientes requerimientos en la entrega del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoja de presentación • Planteamiento del Problema • Justificación del Proyecto • Marco Teórico y/o conceptual • Objetivo General • Objetivos Específicos • Metodología • Restricciones • Tabla de contenido • Propuesta del trabajo final • Cronograma • Recursos • Bibliografía • Anexos 	<p>Notificación al coordinador de nuevo documento de proyecto una vez el estudiante haya subido el documento, esto se hará vía correo electrónico.</p> <p>En el correo se enviará también la fecha en la cual debía ser entregado y en la cual entregó.</p>
	Verificar	Estudiante.		El estudiante podrá ingresar al software en cualquier momento del proceso de trabajo de grado para verificar en qué estado se encuentra su trabajo de grado
		Coordinador		El coordinador podrá ingresar al software en cualquier momento del proceso de trabajo de grado para verificar en qué estado

				se encuentra cualquier trabajo de grado.
--	--	--	--	--

PROCESO	ACTIVIDAD	ROL	ENTRADA	SALIDA
Sustentación.	Subir el documento de Trabajo de grado al software, y documentación adicional. (Artículo IEEE y Anexos)	Estudiante	Documento de trabajo de grado en formato PDF que no supere en tamaño 20 MB. Artículo IEEE en formato PDF que no supere en tamaño 15 MB. Carpeta de anexos en formato .zip que no supere 20 MB.	Notificación al coordinador de un nuevo trabajo de grado vía correo electrónico al cual se le deben asignar jurados.
	Asignación de Jurados.	Coordinador	Notificación al coordinador de un nuevo trabajo de grado al cual se le deben asignar jurados.	Notificación a los jurados vía correo electrónico de fecha de sustentación de los estudiantes.
	Revisión del documento final.	Evaluadores.	Notificación a los jurados de fecha de sustentación de los estudiantes.	Emitir concepto de trabajo de grado evaluado y aprobado. Generar notificación de esta al estudiante y al director de carrera. El director autoriza subir el trabajo de grado final con correcciones realizadas.
	Subir el documento de TRABAJO DE GRADO FINAL	Director de tesis	Autorización del director de tesis luego que los jurados hayan dado su aprobación al documento TRABAJO DE GRADO FINAL.	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha de entrega • Documento de trabajo de grado FINAL en la base de datos • Finalización del Proceso del Trabajo de Grado

4.7. Implementación del modelo Entidad- Relación.

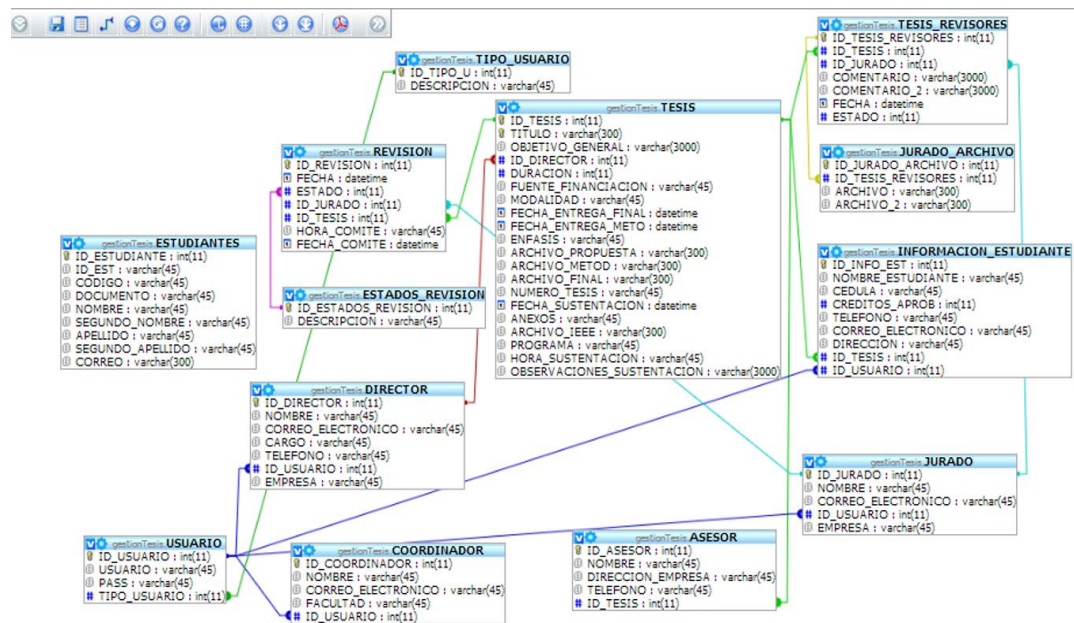


Figura 10. Diseño Base de datos.

El diseño de esta base de datos se realiza identificando los datos que se deben almacenar, pensando en las relaciones que deben tener según tipos de usuario, trabajo de grado (tesis), asesores, directores, jurado, revisión, entre otras, a continuación se da un ejemplo de cómo realizar una búsqueda en la base de datos teniendo en cuenta la descripción de cada atributo y la relación con otras tablas¹⁷.

Ej. Si se desea realizar la búsqueda del asesor de proyecto, de un terminado trabajo de grado haga lo siguiente:

- En la *tabla asesor* (Guarda datos del asesor de un proyecto), identifique el atributo que tiene relación con la *tabla Tesis* (Guarda toda la información del registro de una propuesta).

¹⁷ Ver tablas con sus respectivos atributos, descripción y relación con otras tablas en la sección 4.8.

TABLA ASESOR

- Datos guardados del registro de propuesta de los estudiantes

Atributo	Descripción	Relación
Id_asesor	Número de identificación del asesor en el desarrollo	
Nombre	Nombre completo del asesor	
Dirección_empresa	Dirección de la empresa en la cual trabaja el asesor	
Teléfono	Teléfono del asesor	
Id_tesis	Número de identificación de la tesis en el desarrollo	Tabla Tesis

- Una vez identificado el atributo ingrese a la base de datos y en la *tabla Tesis* identifique por el título el Trabajo de grado al cual desea realizar la consulta del asesor.

ID_TESIS	TITULO	OBJETIVO_GENERAL	ID_DIRECTOR	DURACION	FUENTE_FINANCIACION	MODALIDAD	FECHA_ENTREGA_FINAL	FECHA_ENTREGA_METO	ENFA
17	Software para el Seguimiento, la GestA'n y el con...	objetivo	1	16	PROPIA	Proyecto de aplicacion	2014-06-26 00:00:00	2014-06-19 00:00:00	Contr

- Identifique el *id_tesis* el cual es el atributo que tiene relación con la *tabla asesor*.

ID_TESIS	TITULO	OBJETIVO_GENERAL	ID_DIRECTOR	DURACION	FUENTE_FINANCIACION	MODALIDAD	FECHA_ENTREGA_FINAL	FECHA_ENTREGA_METO	ENFA
17	Software para el Seguimiento, la GestA'n y el con...	objetivo	1	16	PROPIA	Proyecto de aplicacion	2014-06-26 00:00:00	2014-06-19 00:00:00	Contr

- Ingresa a la *tabla asesor* y ubique el *id_tesis* que identifico en el paso anterior, y en la misma fila encontrara el nombre del asesor con los datos correspondientes de este trabajo de grado.

ID_ASESOR	NOMBRE	DIRECCION_EMPRESA	TELEFONO	ID_TESIS
33	N/A	N/A	N/A	17

En este trabajo de grado podemos ver que no tiene asesor.

4.8. Descripción de cada tabla de la Base de datos

El sistema consta de bases de datos relacionales, las cuales están descritas por un conjunto de entidades y sus respectivos atributos. Para modelar estas relaciones, a continuación se explica cada una.

TABLA ASESOR

- *Datos guardados del registro de propuesta de los estudiantes*

Atributo	Descripción	Relación
Id_asesor	Número de identificación del asesor en el desarrollo	
Nombre	Nombre completo del asesor	
Dirección_empresa	Dirección de la empresa en la cual trabaja el asesor	
Teléfono	Teléfono del asesor	
Id_tesis	Número de identificación de la tesis en el desarrollo	Tabla Tesis

TABLA COORDINADOR

- *Datos guardados del Registro del Administrador*

Atributo	Descripción	Relación
Id_Coordinador	Número de identificación del Coordinador en el desarrollo	
Nombre	Nombre completo del coordinador	
Correo_electrónico	Correo electrónico del coordinador	
Facultad	Facultad a la cual pertenece el coordinador	
Id_usuario	Número de identificación de los usuarios en el desarrollo	Tabla Usuario

TABLA ESTADOS_REVISIÓN

- *Datos de estados de los Proyectos de grado*

Atributo	Descripción	Relación
Id_estados_revisión	Número de identificación de los estados de evaluación en el desarrollo	
Descripción	Descripción de los estados	

TABLA DIRECTOR

- *Datos guardados de la inserción de directores*

Atributo	Descripción	Relación
Id_director	Número de identificación del director en el desarrollo	
Nombre	Nombre completo del director	
Correo_electrónico	Correo electrónico del director	
Cargo	Cargo del director	
Teléfono	Teléfono del asesor	
Id_usuario	Número de identificación de los usuarios en el desarrollo	Tabla Usuario
Empresa	Empresa en la cual trabaja el director	

TABLA ESTUDIANTES

- *Datos guardados desde el archivo de Cargar estudiantes*

Atributo	Descripción	Relación
Id_estudiantes	Número de identificación de los estudiantes en el desarrollo	
Id_est	Código SIU de la PUJ	
Código	Ciclo lectivo	
Documento	Documento de identidad del estudiante	
Nombre	Primero Nombre del estudiante	
Segundo_nombre	Segundo Nombre del estudiante	
Apellido	Primer Apellido del estudiante	
Segundo_apellido	Segundo apellido del estudiante	
Correo_electrónico	Correo electrónico javeriano del estudiante.	

TABLA INFORMACIÓN_ESTUDIANTE

- *Datos guardados del registro de la propuesta del estudiante*

Atributo	Descripción	Relación
Id_info_est	Número de identificación de la información de los estudiantes en el desarrollo	
Nombre_estudiante	Nombre completo del estudiante	
Cédula	Número de cédula de estudiante	

Creditos_aprobados	Número de créditos aprobados en el pregrado	
Teléfono	Número de teléfono del estudiante	
Correo_electrónico	Correo electrónico del estudiante	
Dirección	Dirección del estudiante	
Id_tesis	Número de identificación de la tesis en el desarrollo	Tabla Tesis
Id_usuario	Número de identificación de los usuarios en el desarrollo	Tabla Usuario

TABLA JURADO

- *Datos guardados de la inserción de los jurados*

Atributo	Descripción	Relación
Id_jurado	Número de identificación del jurado en el desarrollo	
Nombre	Nombre completo del jurado	
Correo_electrónico	Correo electrónico del jurado	
Id_usuario	Número de identificación de los usuarios en el desarrollo	Tabla Usuario
Empresa	Empresa en la cual trabaja el jurado	

TABLA JURADO ARCHIVO

- *Datos guardados de cada evaluación generada por los jurados*

Atributo	Descripción	Relación
Id_jurado_archivo	Número de identificación del archivo de corrección que ingresa el jurado en el desarrollo	
Id_tesis_revisores	Número de identificación de la revisión de cada proyecto en el desarrollo	Tabla Tesis Revisores
Archivo1	URL del archivo 1 de correcciones	
Archivo2	URL del archivo 2 de correcciones	

TABLA REVISIÓN

- *Datos guardados de cada evaluación generada por los jurados*

Atributo	Descripción	Relación
Id_revisión	Número de identificación de la revisión de los documentos en el desarrollo	
Fecha	Fecha en la que se define el estado	

Estado	Estado del documento	
Id_jurado	Número de identificación del jurado en el desarrollo	Tabla Jurado
Id_tesis	Número de identificación de la tesis en el desarrollo	Tabla Tesis
Hora_comite	Hora de comité	
Fecha_comite	Fecha de comité	

TABLA TESIS

- *Datos guardados del registro de la propuesta del estudiante*

Atributo	Descripción	Relación
Id_tesis	Número de identificación de la tesis en el desarrollo	
Título	Título del Proyecto	
Objetivo	Objetivo general del proyecto	
Id_director	Número de identificación del director en el desarrollo	Tabla director
Duración	Duración del proyecto en semanas	
Fuente_financiación	Fuente de financiación del proyecto	
Modalidad	Modalidad del proyecto	
Fecha_entrega_final	Fecha de entrega del documento final	
Fecha_entrega_met	Fecha de entrega del documento Proyecto	
Énfasis	Énfasis del proyecto	
Archivo_propuesta	URL del documento de propuesta	
Archivo_proyecto	URL del documento de proyecto	
Archivo_final	URL del documento final	
Numero_tesis	Numero de tesis asignado	
Fecha_sustentación	Fecha de sustentación	Tabla revisión
Anexos	URL de carpeta comprimida anexos	
Archivo_IEEE	URL del artículo IEEE	
Programa	Programa al que pertenece el estudiante	
Hora_sutentación	Hora de sustentación	Tabla revisión
Observaciones_sust	Observaciones de sustentación	

TABLA TESIS REVISORES

- *Datos guardados de cada evaluación generada por los jurados*

Atributo	Descripción	Relación
Id_tesis_revisores	Número de identificación de la revisión de documentos del Proyecto de grado en el desarrollo	
Id_tesis	Número de identificación de la tesis en el desarrollo	Tabla tesis
Id_jurado	Número de identificación del jurado en el desarrollo	Tabla Jurado
Comentario	Observaciones Generales	
Comentario_2	Recomendaciones	
Fecha	Fecha de emisión de estado y/o comentarios	
Estado	Estado de evaluación al documento.	

TABLA TIPO_USUARIO

- *Datos guardados en la inicialización de la base de datos con los roles del desarrollo*

Atributo	Descripción	Relación
Id_tipo_usuario	Número de identificación de cada rol en el desarrollo	
Descripción	Nombre de cada rol en el desarrollo	

TABLA USUARIO

- *Datos guardados con cada registro de cualquier rol*

Atributo	Descripción	Relación
Id_usuario	Número de identificación de los usuarios en el desarrollo	
Usuario	Correo electrónico de los usuarios registrados	
Pass	Contraseña	
Id_tipo_usuario	Número de identificación de cada rol en el desarrollo	Tabla tipo usuario

4.9. Diseño de la interfaz de los menús de cada rol.

En esta sección se muestra cada uno de los menús habilitados para los usuarios de la aplicación. El diseño y los privilegios asignados a cada uno de roles fue hecho con el fin de cumplir los objetivos específicos y dar facilidades a estudiante, coordinador, jurados, directores y personal de laboratorio al momento de hacer uso del sistema.

A continuación se ilustran las opciones generales para los usuarios.

Menú Principal.



The screenshot shows the login interface for SSGPG. At the top is the logo 'SSGPG' in a stylized font. Below it, the text reads 'Software para el Seguimiento, Gestión y control de Proyectos de Grado.' followed by 'Inicie sesión para ingresar al SSGPG'. There are two input fields: 'Usuario' and 'Contraseña'. Below these fields is a blue button labeled 'Iniciar Sesión'. At the bottom, there is a link labeled 'Registrar usuario'.

- Para el rol de estudiante, este debe realizar su registro dando click en el link *registrar usuario*.



The screenshot shows the registration page titled 'Registrar usuarios'. Under the heading 'Información del usuario', there are three input fields: 'Usuario (Ej:aladino@javenana.edu.co)*', 'Contraseña*', and 'Confirmar Contraseña*'. Below these fields is a checkbox labeled 'Aceptar términos y condiciones*' with a link 'Leer Términos y Condiciones' next to it. At the bottom, there is a blue button labeled 'Registrar' and a link labeled 'Inicio de sesión'.

- En el campo *usuario*: Ingresar correo javeriano
- En el campo *contraseña*: ingrese la contraseña que desea.
- De click en *Registrar*
- Ingrese desde el menú principal

Para los roles de jurado, director, coordinador, pida su usuario y contraseña al administrador del sistema

Menú para el administrador.



En el menú de administrador¹⁸ se visualizan 6 botones los cuales tienen las siguientes funcionalidades:

¹⁸ Para mayor información ver anexos: Manual Administrador

- El botón *Registrar Usuarios* le permite hacer el registro del usuario y contraseña de los directores y jurados.
 - En este botón le pedirá los siguientes datos:
 - *Usuario*: Este debe ser el mismo correo diligenciado en la inserción de datos.
 - *Contraseña*.
 - *Confirmar contraseña*.

- El botón *Actualizar Usuarios* le permitirá consultar o eliminar de la base de datos el registro de cualquier usuario del sistema.

- El botón *Gestionar Coordinador* le permitirá hacer el registro del coordinador de proyectos de grado, en esta opción le pedirá los siguientes datos:
 - *Nombre*
 - *Correo electrónico (Usuario)*
 - *Facultad*
 - *Contraseña*

Para asegurarse que los datos quedaron guardados al hacer click en *registrar* le debe aparecer un mensaje de *Actualización exitosa*, y los datos quedarán fijos en los recuadros.

- El botón *Actualizar Directores/jurados* le permitirá consultar o eliminar de la base de datos el registro de un Director y jurado.

- El botón *insertar Directores/Jurados* le permitirá a crear en la base de datos los datos de la persona asignándole el rol deseado. Los datos que pide el software son los siguientes:
 - *Nombre Completo*
 - *Correo electrónico*
 - *Empresa*
 - *Cargo*
 - *Teléfono*
 - *Rol*

Si desea que la misma persona tenga los dos roles debe ingresarla dos veces asignándole el rol deseado.

- El botón *Cargar estudiantes* le permitirá cargar el archivo en formato XLS con la información de los estudiantes para ser creados en la base de datos con las siguientes especificaciones.
 - El archivo debe ser .XLS
 - Debe contener las siguientes columnas en orden descendente:
 - ✓ ID (Hace referencia al Número SIU del estudiante)
 - ✓ Ccl Lvo (Ciclo lectivo)
 - ✓ Doc ID (Documento de identidad)
 - ✓ Nombre
 - ✓ 2° Nombre
 - ✓ Apellido
 - ✓ 2° Apellido
 - ✓ Correo-E (Correo electrónico javeriano)
 - ✓ Estado (Estado en el que se encuentra el estudiante en el SIU)

Menú Coordinador



En el menú del coordinador¹⁹ se visualizan 4 botones los cuales tienen las siguientes funcionalidades:

¹⁹ Para mayor información ver anexos: Manual Coordinador.

- El botón *Asignar Revisores* le permitirá ver los proyectos que tienen pendiente establecer revisores y hacer la asignación según criterio del coordinador, para realizar esta asignación aparece el listado de los jurados que han sido insertados al sistema por el administrador.
- El botón *Actualizar Asignación* le permite quitar o adicionar jurados a cualquier proyecto de grado al cual le haya hecho una asignación de jurado.
- El botón *Consultar/Actualizar Proyectos*, como su nombre lo indica es para consultar los proyectos que han sido ingresados a la base de datos y poder actualizarlos una vez el proyecto sea aprobado.
- El botón *Definir fecha Sustentación* le permite al coordinador asignar la fecha de sustentación a cada proyecto, este proceso se podrá aplicar en cualquier momento después de la aprobación del anteproyecto.

Menú Estudiante



En el menú estudiante²⁰ se visualizan 3 botones los cuales tienen las siguientes funcionalidades:

- El botón *Registrar Anteproyecto* le permitirá ingresar todos los datos de su anteproyecto y subir el archivo de Proyecto de grado en formato PDF.
- El botón *Actualizar Proyecto* le permitirá volver a subir la propuesta si en la evaluación su estado fue propuesta necesita correcciones, o si la propuesta es aprobada podrá subir el archivo del Proyecto, y el Documento final.

²⁰ Para mayor información ver anexos: Manual Estudiante

- El botón *Consultar Proyecto* le permitirá revisar en qué estado se encuentra su proyecto.
- En la nota se pone un hipervínculo el cual lleva a un documento dado por el coordinador de proyectos en el cual se encuentra el cronograma de entregas de Proyectos de grado de la Carrera de Ingeniería Electrónica

Menú Jurado



En el menú jurado²¹ se visualizan 2 botones los cuales tienen las siguientes funcionalidades:

- El botón *Consultar Proyectos*, como su nombre lo indica es para consultar los proyectos que han sido ingresados a la base de datos.
- El botón *Evaluar proyectos* le permitirá poner el estado en el que el jurado según su criterio defina el estado de la propuesta o el documento final según el proceso en el cual esté el Proyecto de Grado.

²¹ Para mayor información ver anexos: Manual Jurado

Menú Director.

Menú Director

Lista de tesis a autorizar

Titulo	Modalidad	Modalidad	Énfasis	Fecha entrega final	Autorizar
SSGPG	NECESITA CORRECCIONES	Proyecto de aplicacion	Control	2014-05-21 00:00:00	<input type="checkbox"/>

El Botón Autorizar le permitira autorizar al estudiante que suba su Documento Final con las correcciones realizadas al software.

[Salir](#)[Autorizar](#)[Ayuda](#)

En el menú director²² se podrá autorizar el documento final con las correcciones hechas después de las sugerencias que le dan al estudiante en la reunión de sustentación al seleccionar el check box y hacer click en *Autorizar*.

Menú Laboratorio.

Consultar Proyectos

Filtros para realizar la consulta

Seleccione titulo de proyecto de grado

Seleccione

Seleccione el estado

Seleccione

Seleccione Énfasis

Seleccione

Seleccione Director

Seleccione

Seleccione fuente financiación

Seleccione

[Salir](#)[Consultar](#)

²² Para mayor información ver anexos: Manual Director de Proyecto de Grado

En el *Menú Laboratorio* se podrá efectuar consultas con el fin de verificar si una propuesta ha sido aprobada para realizar préstamo de equipos del laboratorio de electrónica.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presentarán los resultados obtenidos durante la ejecución del protocolo de pruebas que constan de pruebas preliminares, pruebas con usuarios finales y sus respectivos ajustes y correcciones.

5.1. Pruebas Preliminares

En esta etapa se realizaron pruebas con diferentes usuarios los cuales sugirieron los siguientes cambios dentro del sistema y el proceso:

- Adicionar un énfasis con el nombre de “*otro*”, para ser usado en caso que un proyecto no sea netamente de un énfasis establecido por el departamento.
- Cambio en títulos de menús, como cambiar “*Consultar Anteproyecto*” por “*Consultar Proyecto*”.
- En los estados no tener abreviaciones de las palabras.
- En la interfaz de consulta de proyecto para el rol de estudiante, sugieren cambiar el orden de visualización al siguiente:
 - Información de seguimiento
 - Información del Proyecto
 - Número de trabajo de grado
 - Título
 - Objetivo General
 - Duración del trabajo
 - Fuente de Financiación
 - Fecha de entrega del proyecto
 - Modalidad de trabajo de grado
 - Fecha de entrega final
 - Énfasis
 - Programa
 - Documentos guardados por el estudiante
 - Información del o los estudiantes

- Revisar programación para que un usuario con diferentes roles no tenga diferentes contraseñas.
- Adicionar 2 campos para comentarios, nombrados como Observaciones generales y recomendaciones en el menú de evaluación de proyectos.
- Adicionar carga de 2 documentos adicionales en el menú de evaluación de proyectos.
- Confirmar que no aparezca título de tesis en el menú de evaluación de proyectos una vez sea aprobado.
- Al efectuar una consulta de un proyecto, en este debe aparecer los comentarios de cada jurado separándolos con un título: "Jurado x".
- Guardar comentarios del evaluador antes de enviar el formulario y ser mostrado al estudiante.
- Adicionar campo para cita a comité.
- Funcionalidad para recuperar contraseña.
- El estudiante no debe actualizar su proyecto una vez su propuesta haya sido aprobada, esta funcionalidad la tendrá únicamente el coordinador de proyectos de grado.
- Al actualizar un proyecto enviar notificación al director del proyecto.
- Adicionar campo para carga de carpeta de anexos del proyecto.

De estas sugerencias se modificaron en el sistema todas exceptuando los siguientes ítems:

- Revisar programación para que un usuario con diferentes roles no tengan diferentes contraseñas.
 - Esta sugerencia se tiene en cuenta, sin embargo para el sistema es necesario tener identificado cada rol, esto se hace a través de la contraseña dada para ese rol.
- Guardar comentarios del evaluador antes de enviar el formulario y ser mostrado al estudiante.
 - Al guardar los comentarios sin dar la evaluación correspondiente (estado), se corre con el riesgo que el evaluador no recuerde volver al sistema a guardar los datos.

Una vez modificado el sistema se realiza una segunda prueba con el coordinador de trabajos de grado generando las siguientes sugerencias y recomendaciones, para el correcto funcionamiento del software:

- Adicionar campo para carga de Artículo IEEE.

- Tener registro de las correcciones hechas a los documentos con comentarios de 2 correcciones anteriores.
- En registro de propuesta adicionar un campo para seleccionar el programa en el cual se encuentra el estudiante.
- Para la evaluación del documento final, cada evaluador definirá el estado de la tesis, para terminar el proceso el director debe autorizar el documento final actualizado por el estudiante.
- En el menú para definir fecha de sustentación, se debe adicionar campo para hora y observaciones de sustentación.
- Para el caso de evaluadores, cada inserción de comentarios guardar fecha y hora en la cual la realiza.
- Enviar notificación a los estudiantes con copia a jurados, una vez sea asignada la cita de sustentación.
- Estado de autorizar para el director, cambiar por Finalizado.

Esta modificación de algunos sub procesos se realiza con el fin de argumentar algún caso que genere una consulta a detalle sobre las correcciones y comentarios realizados por evaluadores a cada proyecto de grado.

5.2. Pruebas con usuarios finales

Al terminar las pruebas preliminares, se realizaron los ajustes y correcciones pertinentes con la colaboración y asesoría del director de este proyecto, con lo cual el sistema queda terminado y a disposición y uso de todos los usuarios vinculados de la carrera de ingeniería electrónica según las especificaciones dadas a lo largo del informe final.

En la realización de estas pruebas con los estudiantes, jurados, director de proyecto y coordinador se realizó una simulación con funcionalidades que cada uno de los roles del sistema utilizarían al momento de su ejecución tales como:

Rol Estudiante

- ✓ Registrar propuesta
- ✓ Actualizar Proyecto
- ✓ Consultar proyecto

Rol Jurado

- ✓ Consultar Proyecto
- ✓ Evaluar Proyecto

Rol Director

- ✓ Autorizar proyecto

Rol Coordinador

- ✓ Asignar evaluadores
- ✓ Actualizar asignación de juraos
- ✓ Consulta/Actualizar proyectos
- ✓ Definir fecha de sustentación

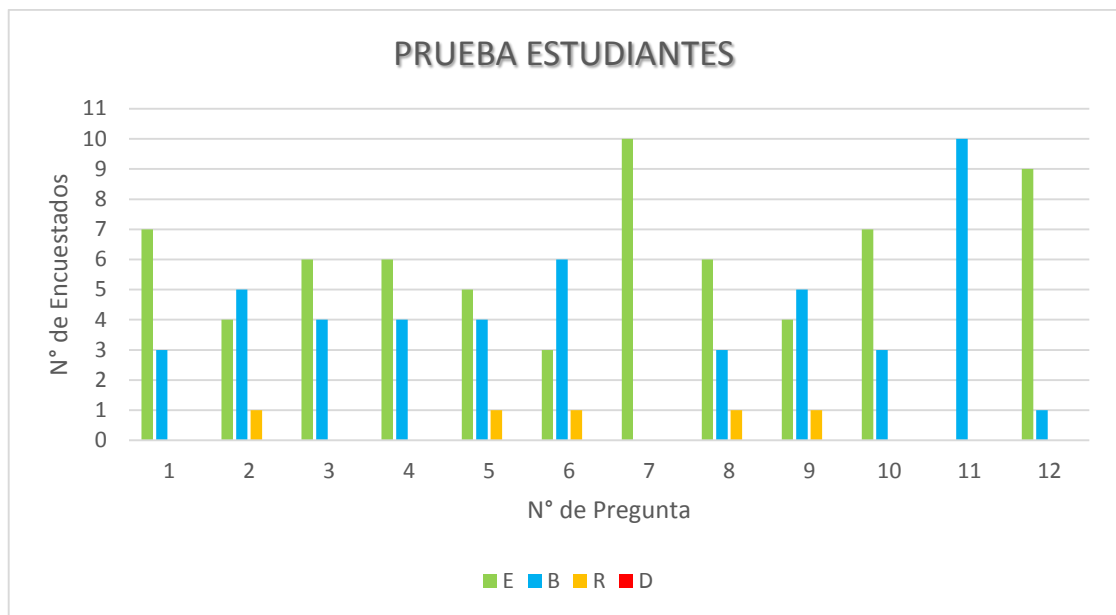
En las pruebas realizadas, las funcionalidades se evalúan de la siguiente manera:

SIGLA	D	R	B	E	N/A
AFIRMACIONES	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente	NS/NR
UTILIDAD	Nada útil	Poco útil	Útil	Muy útil	NS/NR

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a los estudiantes con su respectiva gráfica.

ROL ESTUDIANTE			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AFIRMACIONES	1	Rapidez de acceso	E	B	B	E	E	E	E	B	E	E
	2	Claridad en el manejo de la herramienta	B	B	E	B	B	R	E	B	E	E
	3	Facilidad de uso	E	B	B	E	E	B	E	E	B	E
	4	En general, la herramienta la considera	E	B	B	E	E	B	E	B	E	E
	5	Creación del registro de usuario estudiante	E	B	E	E	B	B	E	E	R	B
	Registro de propuesta											
	6	Claridad al diligenciar formulario	B	B	B	E	E	B	E	B	R	B
	7	Claridad al cargar documento de propuesta	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	Actualización del Proyecto											
	8	Actualizar datos antes de la aprobación de la propuesta	E	B	E	B	E	B	E	R	E	E
¿QUÉ TAN ÚTIL ES EL SISTEMA PARA?	9	Cargar documentos (Doc Proyecto, Doc Final, Artículo IEEE, Anexos)	B	B	E	E	B	E	E	B	R	B
	Consultar Proyecto											
	10	Información de seguimiento	M	U	M	M	U	M	U	M	M	M
	11	Información de su Proyecto	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
	12	Notificaciones de creación de proyecto, evaluación asignada a su proyecto	M	M	M	M	M	M	M	M	U	M

Tabla 1. Resultados cuantitativos Evaluación Protocolo de pruebas para el rol Estudiante



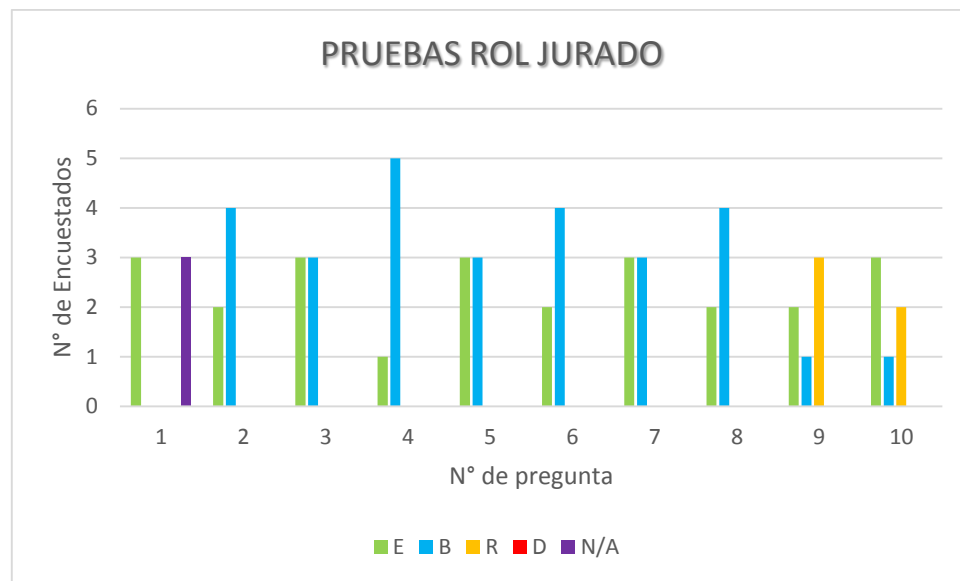
Gráfica 1. Gráfica de los resultados cuantitativos evaluación protocolo de pruebas para el rol Estudiante

A partir de la gráfica 1 se evidencia que los estudiantes de pregrado de la carrera de ingeniería electrónica han recibido con gran aceptación el desarrollo de esta herramienta la cual les permitirá realizar el proceso de entrega de propuesta, actualización y entrega de la documentación del proyecto más rápido además de realizar la consulta del estado de su proyecto en cualquier momento.

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a los profesores con rol de jurado con su respectiva gráfica.

ROL JURADO			1	2	3	4	5	6
AFIRMACIONES	1	Rapidez de acceso	E	N/A	N/A	N/A	E	E
	2	Claridad en el manejo de la herramienta	E	B	E	B	B	B
	3	Facilidad de uso	E	B	E	B	E	B
	4	En general, la herramienta la considera	E	B	B	B	B	B
¿QUÉ TAN ÚTIL ES EL SISTEMA PARA?	5	La consulta de proyectos	E	B	E	B	E	B
	6	Definir estado del documento de propuesta	E	B	E	B	B	B
	7	Realizar comentarios de observaciones generales y recomendaciones	E	B	E	B	E	B
	8	Subir documentos de información sobre el proyecto	E	B	E	B	B	B
	9	Definir cita a comité, con su respectiva fecha y hora	E	R	R	B	E	R
	10	Notificaciones vía correo electrónico	E	R	E	B	E	R

Tabla 2. Resultados cuantitativos Evaluación Protocolo de pruebas para el rol Estudiante

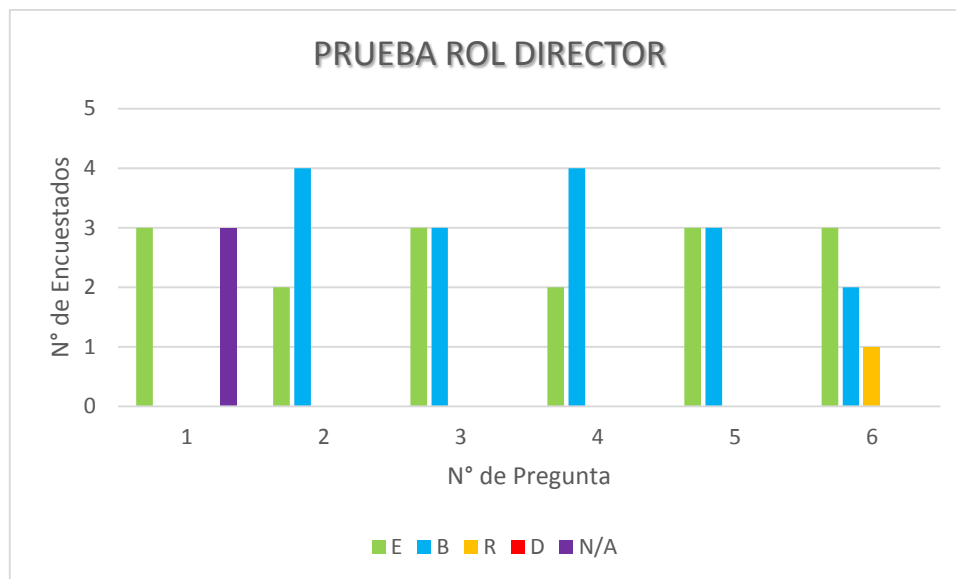


Gráfica 2. Resultados cuantitativos Evaluación Protocolo de pruebas para el rol Estudiante

En la tabla 3 se muestran los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a los profesores con rol de director de trabajo de grado con su respectiva gráfica, las personas encuestadas para este rol son las mismas que realizaron las pruebas con el rol jurado.

ROL DIRECTOR			1	2	3	4	5	6
AFIRMACIONES	1	Rapidez de acceso	E	N/A	N/A	N/A	E	E
	2	Claridad en el manejo de la herramienta	E	B	E	B	B	B
	3	Facilidad de uso	E	B	E	B	B	E
	4	En general, la herramienta la considera	E	B	B	B	B	E
¿QUÉ TAN ÚTIL ES EL SISTEMA?	5	La consulta de proyectos?	E	B	E	B	B	E
	6	Autorizar los trabajos de grado a su cargo?	E	R	E	B	B	E

Tabla 3. Resultados cuantitativos Evaluación Protocolo de pruebas para el rol Estudiante



Gráfica 3. Resultados cuantitativos Evaluación Protocolo de pruebas para el rol Estudiante

En las gráficas 2 y 3 se evidencia que el desarrollo de la herramienta SSGPG ha tenido una buena aceptación y es útil para los usuarios con los roles de jurado y director, sin embargo los usuarios realizan observaciones y sugerencias las cuales se tienen en cuenta para realizar algunos cambios en la aplicación.

A continuación se mencionan las sugerencias de las personas encuestadas:

- ✓ En la consulta del proyecto una vez se ha asignado cita a comité, se debe mostrar la fecha de la cita con el formato correcto. O poder asignar la hora para mostrarla en el mismo campo.

Hora comité	2 pm
Fecha comité	2014-06-21 00:00:00

- ✓ El campo de hora de cita a comité debe tener un formato específico.
- ✓ Notificación al estudiante con copia a los jurados de evaluación emitida con cita a comité, dando a conocer al estudiante la fecha y hora de la cita.
- ✓ En botones y campos importantes tener una ayuda, de manera que se deslice el cursor a la palabra y esta muestre el mensaje de ayuda.
- ✓ Ser más explícito en el uso del menú consulta, por medio de un comentario de ayuda.
- ✓ Mejorar la parte escrita de los correos de notificación automática.
- ✓ En cada menú ser más explícito sobre qué consiste cada opción.

- ✓ Mostrar mensaje al estudiante sobre qué debe hacer si no puede asistir en la fecha y hora dada para la cita a comité.

Sugerencias a futuro

- ✓ Convendría que la base de datos tuviera compatibilidad con Microsoft Access en la aplicación.
- ✓ Procedimientos para realizar back up.
- ✓ La aplicación debería tener la capacidad de generar reportes.

6. CONCLUSIONES

El proyecto que se realizó contribuye en gran medida a gestionar, almacenar y realizar seguimiento de los datos de los trabajos de grado del departamento de ingeniería electrónica para llevar a cabo la implementación exitosa del software SSGPG que se presenta como proyecto de grado.

Se observa que en las pruebas realizadas con los usuarios finales se logró una gran aceptación de SSGPG, en la presentación de la aplicación, realizada a cada encuestado, demostrando que al ser implementado el sistema y utilizado por los usuarios finales, las facilidades y las opciones habilitadas son una herramienta que permiten solucionar inconvenientes y necesidades de la gestión de los datos en el proceso de entrega de Trabajos de Grado.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. Camilo and V. Jerez, “SOFTWARE PARA SEGUIMIENTO Y CONTROL EN EL DISTRITAL.”
- [2] “Introducción a Business Process Management (BPM).” 29-Apr-2011.
- [3] “Facultad de Ingeniería.” [En Línea]. Disponible en: [http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/Facultad de Ingeniería/plt_car_electronica/Trabajos de grado](http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/Facultad%20de%20Ingenieria/plt_car_electronica/Trabajos%20de%20grado). [Consultado el: 19-Mar-2013].
- [4] “El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.” [En Línea]. Disponible en: <http://www.ecomchaco.com.ar/utn/disenodesistemas/apuntes/oo/ApunteRUP.pdf>. [Consultado el: 03-Jun-2014].
- [5] Á. Cobo, *PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web.*, Ed. Diaz d. 2005.
- [6] “TEORÍA DE BASES DE DATOS .” [En Línea]. Disponible en: <http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/211/Basesdedatosrelacionales.pdf>. [Consultado el: 29-Apr-2014].
- [7] “Tecnología de la información y la comunicación, Base de datos.” [En Línea]. Disponible en: http://www.belgrano.esc.edu.ar/matestudio/carpeta_de_access_introduccion.pdf. [Consultado el: 29-Apr-2014].
- [8] “PHP: ¿Qué puede hacer PHP? - Manual.” [En Línea]. Disponible en: <http://php.net/manual/es/intro-whatcando.php>. [Consultado el: 02-May-2014].
- [9] I. Pouncey and R. York, *Beginning CSS: Cascading Style Sheets for Web Design (Google eBook)*. John Wiley & Sons, 2011, p. 480.