



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

“SISTEMA DE APROBACIÓN DE TEMAS Y TEMARIOS DE GRADUACIÓN PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN CON MODELOS DE APLICACIÓN DE CAPAS MÚLTIPLES”

### **TESINA DE SEMINARIO**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN CIENCIAS COMPUTACIONALES  
ESPECIALIZACIÓN SISTEMAS TECNOLÓGICOS**

Presentado por:

Jorge Luis Salas Sarmiento.  
Estefanía Vanessa Heredia Jiménez.

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2012

# AGRADECIMIENTO

Agradeciendo a Dios por darnos las fuerzas para salir adelante.

Al Ingeniero Matteo Silva y Juan Moreno quienes con su ayuda obtuvimos información relevante para el desarrollo del sistema.

A nuestros padres quienes a lo largo de nuestras vidas nos han apoyado de manera incondicional en nuestra formación académica.

A nuestros profesores quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, y finalmente a la ESPOL que nos preparó para un futuro competitivo siendo unos verdaderos profesionales.

**Jorge Luis Salas.**

**Estefanía Vanessa Heredia.**

## DEDICATORIA

A mi familia en especial a mis padres Kira Sarmiento y Rubén Egas por brindarme su apoyo incondicional y todo lo que he necesitado.

A los docentes que contribuyeron en mi formación profesional a través de sus conocimientos y experiencias.

A mis amigos que siempre están a mi lado y me han acompañado en todos los momentos felices y tristes.

Permitiéndome culminar una etapa más de mi vida académica.

**Jorge Luis Salas Sarmiento.**

## **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme la fortaleza y sabiduría necesaria para seguir adelante.

A mis padres por todo su amor, valor, confianza y fortaleza brindada a lo largo de mi vida universitaria.

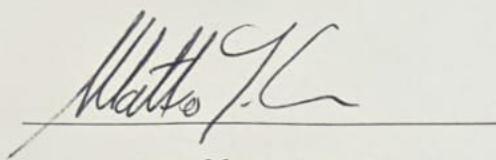
A mis hermanos y novio que me apoyaron en todo momento.

A los profesores a quienes les debo mis conocimientos académicos.

A mis amigos que estuvieron conmigo en las buenas y en las malas ayudándome en lo que necesite.

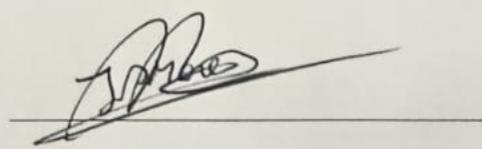
**Estefanía Vanessa Heredia Jiménez.**

# TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Matteo Silva', is written over a horizontal line.

Ing. Matteo Silva

PROFESOR DEL SEMINARIO DE GRADUACIÓN

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Moreno', is written over a horizontal line.

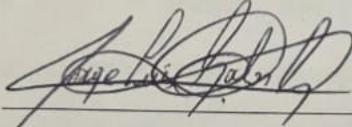
Ing. Juan Moreno

PROFESOR DELEGADO POR LA UNIDAD ACADÉMICA

RESUMEN

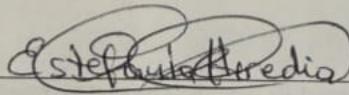
## DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesina, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".



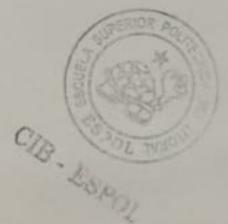
---

Jorge Luis Salas Sarmiento



---

Estefanía Vanessa Heredia Jiménez



## RESUMEN

El presente proyecto muestra el desarrollo del SISTEMA DE AUTOMATIZACION DE PROCESO DE APROBACION DE TEMAS DE TESIS Y TEMARIOS denominado S.A.T.T. mediante el desarrollo de software dirigido por modelos a través de una herramienta de código abierto.

El objetivo del proyecto es que a través de la herramienta de desarrollo WebRatio junto con los lenguajes BPM y WebML podemos lograr el modelado del proceso del S.A.T.T. dando como resultado un software de calidad, en menos tiempo y de fácil mantenimiento de su código.

Por otro lado este nuevo sistema S.A.T.T. posee una mejora el aspecto visual para el usuario final y en el proceso en sí de graduación.

En el Capítulo 1 se expone el planteamiento del problema que el presente proyecto de tesis busca solucionar, además indica cuales será los objetivos a cubrir por el mismo.

En el Capítulo 2 se revisan los fundamentos teóricos respecto al desarrollo de software dirigido por modelos además de los lenguajes y la herramienta a utilizar.

En el Capítulo 3 se detalla el ciclo de desarrollo que se siguió a través del modelado del proceso de graduación.

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	VII
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE MAPAS .....	XIII
ABREVIATURAS .....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	XV
CAPITULO 1 .....	1
1. Antecedentes y Justificación.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación .....	2
1.3 Descripción del Proyecto .....	2
1.3.1 Objetivo General .....	2
1.3.2 Objetivos Específicos .....	3
CAPITULO 2.....	4
2. Desarrollo Guiado por Modelos .....	4
2.1 Model Driven Development.....	4
2.1.1 Definiciones.....	4
2.1.2 Clases de Modelos.....	7
2.1.3 Proceso de desarrollo MDD .....	8
2.2 Lenguajes .....	10

2.2.1	BPMN.....	11
2.2.2	WebML.....	13
2.3	Herramientas MDD.....	17
2.3.1	WebRatio.....	17
CAPITULO 3.....		19
3.	Diseño, desarrollo e Implementación.....	19
3.1	Diseño de la Arquitectura SATT.....	19
3.2	Diseño Detallado SATT.....	20
3.2.1	Diagrama de Flujo SATT.....	21
3.3	Requerimientos del proyecto.....	24
3.3.1	Requerimientos funcionales.....	24
3.3.2	Descripción de los Grupos de Usuarios.....	25
3.3.3	Descripción de los Casos de Uso.....	27
3.3.4	Requerimientos No Funcionales.....	43
3.4	Análisis BPM.....	45
3.5	Diseño de la Base de Datos del SATT.....	49
3.5.1	Detalles en el Diseño de Datos.....	51
3.6	Diseño de Hipertexto SATT.....	54
3.6.1	Directrices para el Diseño de Hipertexto.....	54
3.6.2	Diseño de Hipertexto a Gran escala.....	54
3.6.2.1	Site Views del SATT.....	55
3.6.2.1.1	Site View Home.....	55

3.6.2.1.2	Site View Administration .....	56
3.6.2.1.3	Site View User .....	57
3.6.3	Diseño de Hipertexto a Pequeña Escala.....	58
3.7	Implementación de los Datos.....	64
3.8	Instalación del Hipertexto.....	64
3.9	Prueba y Evaluación .....	65
3.10	Instalación .....	66
3.11	Mantenimiento y Desarrollo .....	66
CONCLUSIONES .....		67
RECOMENDACIONES.....		69
BIBLIOGRAFÍA.....		71
APÉNDICES .....		72

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Ciclo de vida de desarrollo de software tradicional .....	8
Figura 2.2 Ciclo de vida del desarrollo de software con MDD .....	9
Figura 2.3 Notación BPMN .....	12
Figura 2.4 BPMN Business Process Diagram.....	13
Figura 2.5 Ciclo de vida de desarrollo con WebML.....	14
Figura 3.1 Diagrama de Flujo SATT (parte 1).....	22
Figura 3.2 Diagrama de Flujo SATT (parte 2).....	23
Figura 3.3 Inicio del Proceso de Creación de una Solicitud.....	46
Figura 3.4 Emitir informe como Director .....	46
Figura 3.5 Asignar Evaluadores – Confirmar Proceso de Solicitud.....	47
Figura 3.6 Revisar solicitud como Evaluador – Subproceso Crear Informe..	48
Figura 3.7 Modelo ER.....	50
Figura 3.8 Relación entre entidades User, Group y Module .....	51
Figura 3.9 Atributo derivado calculado.....	53
Figura 3.10 Relación Solicitud – Usuario - Voto.....	53
Figura 3.11 Site View Home .....	55
Figura 3.12 Site View Administration .....	57
Figura 3.13 Site View Home .....	57
Figura 3.14 WebML de Crear Solicitud (parte 1).....	58

Figura 3.15 WebML de Crear Solicitud (parte 2).....	60
Figura 3.17 WebML de Configuración Coordinadores .....	61
Figura 3.16 WebML de Configuración Concejo Directivo .....	61
Figura 3.18 WebML de Configuración Subdecano .....	62
Figura 3.19 WebML de Configuración Estados.....	63
Figura 3.20 WebML Imprimir Solicitud .....	64
Figura 3.21 Proceso Ejecución de Servlets .....	65

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 BPM + WEB .....	14
Mapa 2 Entradas y Salida de Diseño de Hipertexto a Gran Escala .....	16

## ABREVIATURAS

**MDE:** Model Driven Engineering – Ingeniería Orientada a Modelos.

**OMG:** Object Management Group – Grupo de Gestión de Objetos.

**MDA:** Model Driven Architecture – Arquitectura Dirigida por Modelos.

**UML:** Unified Modeling Language – Lenguaje Unificado de Modelado.

**CIM:** Computation Independent Model - Modelos independientes de la tecnología.

**PIM:** Platform Independent Model – Modelos Independientes de la Plataforma.

**PSM:** Platform Specific Model – Modelos Dependientes de la Plataforma.

**MDD:** Model Driven Development – Desarrollo Dirigido a Modelos.

**CSS:** Cascading Style Sheet – Hojas de Estilo en Cascada.

**IDE:** Integrated Development Environment – Entorno de Desarrollo Integrado.

**JEE:** Java Platform, Enterprise Edition.

**JSP:** JavaServer Pages.

# INTRODUCCIÓN

Existen herramientas de software de código cerrado que no permiten el mantenimiento de las aplicaciones desarrolladas, por tanto, encontrar desarrolladores que posean los conocimientos necesarios para modificar las aplicaciones es difícil.

Por otro lado también existen herramientas de software de código abierto que son fáciles de manejar y que permiten a los desarrolladores construir aplicaciones en un menor tiempo y darles mantenimiento.

La Facultad de Ingeniería de Electricidad y Computación posee el SISTEMA DE AUTOMATIZACION DE PROCESO DE APROBACION DE TEMAS DE TESIS Y TEMARIOS denominado S.A.T.T. que fue desarrollado con una de estas herramientas de código cerrado y se necesita realizar se necesita realizar mejoras a este sistema, por lo que se ha decidido migrar a una herramienta llamada WebRatio que posee ciertos beneficios que nos permitirá actualizar el sistema de manera rápida y eficiente.

# **CAPITULO 1**

## **1. Antecedentes y Justificación**

### **1.1 Antecedentes**

Luego de la entrevista con el administrador del sistema S.A.T.T. conocimos que se tiene problemas de mantenimiento debido a su código fuente, que por ser muy complejo cualquier persona no podría darle soporte al sistema sino solo aquellas que conozcan la herramienta Lotus Domino sobre la cual ha sido desarrollada en la actualidad, por tanto se dificulta la parte de mantenimiento de la aplicación.

Así como cualquier herramienta de software las plataformas de los sistemas operativos se van actualizando constantemente por lo que el sistema tiene problemas de compatibilidad con estas actualizaciones dado que la parte administrativa debe ser instalada como un programa de escritorio.

## **1.2 Justificación**

A través de un riguroso análisis se determinó que el sistema S.A.T.T. no puede ser actualizado bajo la herramienta sobre la cual está desarrollada sino que se necesita migrar a una plataforma más actual ya que la anterior dejó de recibir soporte hace ya algún tiempo.

Es por esto que hemos decidido actualizar el sistema utilizando la herramienta WebRatio que nos permite tener una aplicación final tipo web la cual no depende de una plataforma específica para que pueda ser utilizada.

## **1.3 Descripción del Proyecto**

### **1.3.1 Objetivo General**

Obtener un sistema manejable, portable y sobre todo de fácil mantenimiento de su código, permitiendo que cualquier desarrollador realizar mejoras del sistema en poco tiempo.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Permitir el control y acceso a la información correspondiente a los procesos de aprobación de temas de tesis.
- Reducir los tiempos de desarrollo de mejoras del sistema.
- Mejorar la interacción del sistema con el usuario permitiendo un fácil manejo de la aplicación.
- Mantener a los usuarios informados sobre todos los estados que puede tener el proceso de aprobación de la solicitud.

# **CAPITULO 2**

## **2. Desarrollo Guiado por Modelos**

### **2.1 Model Driven Development**

#### **2.1.1 Definiciones**

El software por sí mismo es un producto de la ingeniería pero tiene algunos problemas, ya que cambia constantemente, sea por el modelo de negocio, los requerimientos, etc., además se produce en tiempos cortos y cumple diferentes requerimientos dependiendo del usuario.

Históricamente, la ingeniería ha adoptado conceptos como la Abstracción y la Estandarización para la fabricación de productos o servicios industriales. La Abstracción es donde a través de dibujos, textos, modelos, etc., indicamos como debe salir el producto y la Estandarización que nos indica las metodologías o estándares que vamos a utilizar para desarrollar dicho producto. Los productos son modelados, verificados y producidos usando modelos estándares y métodos. Por ello los modelos son la clave para optimizar la producción ya que representa de manera abstracta los detalles de un producto antes de producirlo.

A través de la ingeniería de software orientada por modelos (MDE) se pueden crear modelos que representan de forma abstracta cómo funciona un sistema, también se puede generar automáticamente el código, es decir, si se elabora modelos bien hechos se generará el código sin necesidad de escribirlo, a su vez podemos expresar y verificar los requerimientos.

A través de la historia los modelos se han tenido que adaptar al lenguaje de programación por eso nacen los diagramas de Entidad – Relación dando como resultado una

evolución continua en base a como se avanza en los lenguajes de programación o la forma de programar.

La OMG fueron los primeros en dar el concepto de la Arquitectura Dirigida por Modelos (MDA) y en usar estándares para describir los sistemas como por ejemplo UML que es uno de los pilares fundamentales de MDA pero no el único.

Para entender mejor qué es MDA se tienen un conjunto de conceptos que se debe tener en cuenta como son:

**Sistema:** Es el producto que vamos implementar.

**Espacio de Problema:** Es el contexto donde el sistema opera.

**Espacio de Soluciones:** Rango de la solución que satisface los requerimientos del sistema.

**Modelo:** Es una representación del Sistema.

**Arquitectura:** Son los componentes y conectores que interactúan en el sistema.

**Punto de Vista:** La forma de cómo se describe el problema.

**Vista:** Es un modelo que representa una determinada perspectiva.

**Transformación:** Se puede transformar de un modelo a otro hasta llegar al texto.

**Plataforma:** Conjunto de tecnologías donde funcionará el sistema.

**Modelo de Plataforma:** Es el modelo que describe la plataforma donde funcionará el sistema.

Con estos conceptos podemos decir que MDA son las transformaciones de un modelo a otro, es decir, que podemos pasar de un nivel abstracto a un nivel concreto en el que se puede mandar en ejecución un modelo [1].

### 2.1.2 Clases de Modelos

A continuación se describen las clases de modelos que existen tomados de [2]:

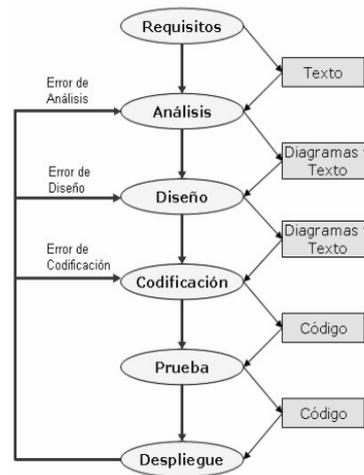
**CIM:** Modelos independientes de la tecnología que se va a usar, representan el modelo de negocio. Ejemplo BPMN.

**PIM:** Son independientes de la tecnología pero dependientes de la plataforma. Ejemplo WEBML.

**PSM:** Son dependientes de la tecnología. Ejemplo JEE.

### 2.1.3 Proceso de desarrollo MDD

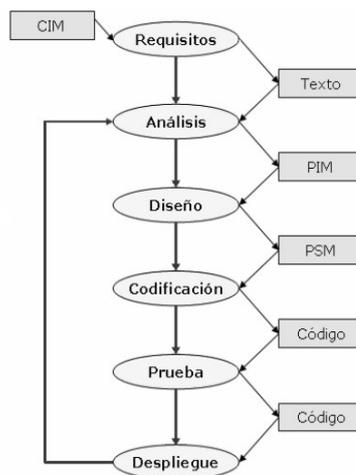
Para comprender el proceso de desarrollo MDD tenemos los conceptos claves que son los modelos y las transformaciones entre modelos [3] para convertir un modelo escrito en un lenguaje en un modelo escrito en otro lenguaje. Tradicionalmente para el proceso de desarrollo de un sistema se tiene [4] etapas como se muestran en la figura 2.1 para el proceso desarrollo de software tradicional.



**Figura 2.1 Ciclo de vida de desarrollo de software tradicional**

**Fuente:** <http://dis.um.es/~jmolina/Ingenieria%20de%20modelos%20con%20MDA.pdf>

Pero con el proceso MDD [5] distingue al menos las siguientes etapas como se muestra en la figura 2.2 y explicadas a continuación:



**Figura 2.2 Ciclo de vida del desarrollo de software con MDD**

**Fuente:** <http://dis.um.es/~jmolina/Ingenieria%20de%20modelos%20con%20MDA.pdf>

- Obtener los requerimientos.
- Construir un PIM en un alto nivel de abstracción, independiente de una tecnología específica, es decir, representar la funcionalidad del sistema sin considerar la plataforma.
- Transformar al PIM en uno o más modelos dependientes de una plataforma específica, denominados PSM.
- Transformar los PSM a código, es decir, decir, generar el código correspondiente a la plataforma elegida. Por ejemplo, relacional, J2EE, .NET.

## 2.2 Lenguajes

En esta sección hablaremos de los lenguajes utilizados para llevar a cabo nuestro modelado de procesos, pero antes explicaremos unas definiciones importantes como es el caso del Workflow que explicado de manera sencilla es una cadena de actividades que permiten llevar a cabo un proceso así como lo explican en [6]. Otra definición de workflow es la automatización de un proceso de negocio en su totalidad o parcial, durante el cual se transmiten los documentos, información o tareas de un actor o participante a otro para la acción, de acuerdo con un conjunto predefinido de reglas de procedimiento que permiten que el workflow funcione y siga un esquema, para lograr un objetivo común según [7].

También existe el concepto de Workflow Management System [6] en donde cada nueva ejecución del esquema de proceso es una instancia del proceso y en donde cada instancia de un proceso se llaman casos (cases). Sus funciones principales son: permitir manejar el flujo de procesos, monitorearlos, notificar o asignarles tareas a los participantes.

Para seguir el diseño de un proceso o workflow tenemos los siguientes pasos:

- 1.- Definir el o los objetivos del proceso.
- 2.- Una vez definidos los objetivos se deben definir los participantes

o actores que pueden ser máquinas, sistemas o personas.

3.- Definir la información, es decir, documentos o queries.

4.- Uniendo los pasos anteriores se procede a crear el esquema del proceso.

5.- Implementación y puesta en producción del proceso.

### **2.2.1 BPMN**

Posee un conjunto de gráficos para hacer sencillo la comprensión y el manejo de un Workflow dando como resultado el entendimiento de los negocios internos a través de una notación gráfica.

Existen varios conceptos como el de token que es un punto o puntero que me indica donde estoy dentro del flujo de negocio que está en ejecución. Otros conceptos o elementos que nos ayudarán para el modelo del proceso de negocio están explicados en [8] y [9], a continuación un breve resumen de algunos de ellos:

Una Pool representa a un participante en el proceso y una Lane es una sub partición de una Pool usada para organizar y categorizar actividades.

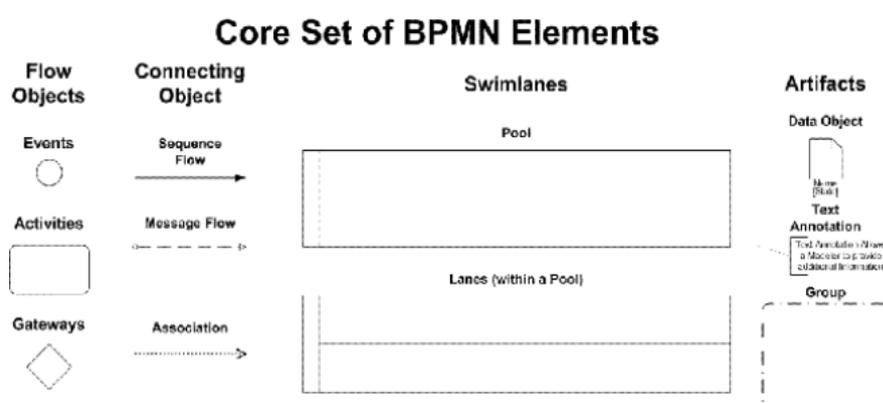
Un Flujo de Secuencia es usado para mostrar el orden de las tareas o actividades en un proceso.

Una Tarea es una Actividad de un proceso, tiene estados como Lista, Activa, Completada, Abortada. Y puede ser Manual, de Servicio o de Usuario.

El objeto de Negocio (Business Object), es un objeto complejo que maneja el proceso usado cuando la información es estructurada, está definido por las propiedades que son objetos más simples.

Gateways, son usados para controlar el flujo de Secuencia como semáforos que indican al toquen donde debe irse.

Un evento es lo que pasa en el transcurso del Proceso. Los eventos se dividen en tres: Inicio, Intermedio y Terminación pero cada uno de estos tienen sus propias divisiones o subtipos.



**Figura 2.3 Notación BPMN**

Fuente: [http://wiki.webratio.com/index.php/Getting\\_started\\_with\\_WebRatio\\_6\\_BPM](http://wiki.webratio.com/index.php/Getting_started_with_WebRatio_6_BPM)

Cada vez que se hace una actividad que involucra más procesos para ser completada se pueden crear subprocesos dando como resultado un diagrama sencillo de leer. Un ejemplo utilizando BPM en la figura 2.4.

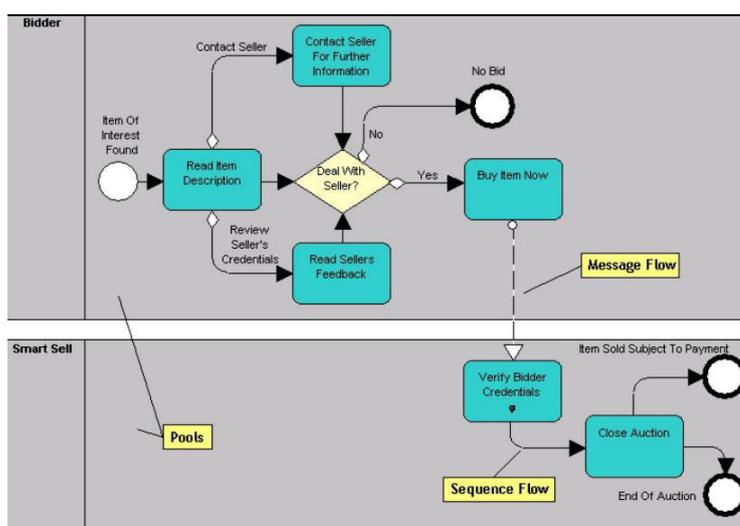
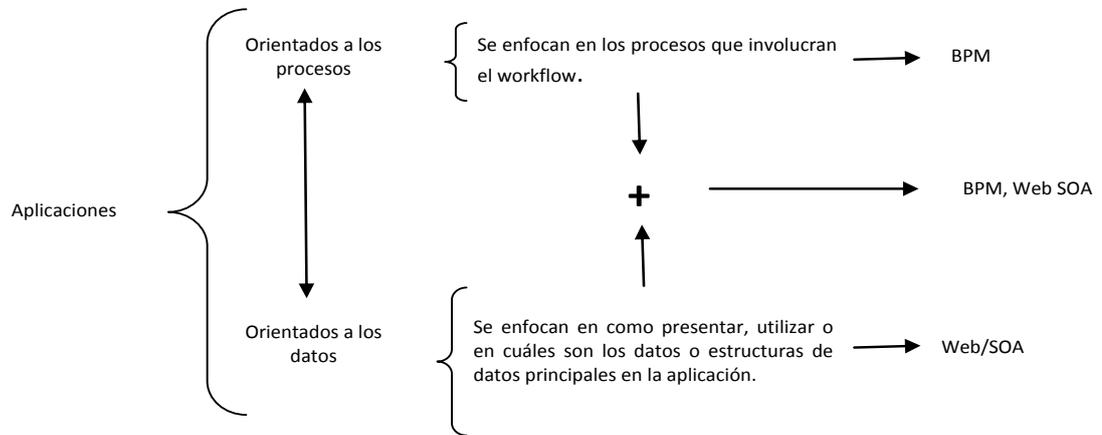


Figura 2.4 BPMN Business Process Diagram

Fuente: [http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/rsysarch/v11/index.jsp?topic=/com.ibm.sa.bpr.doc/topics/c\\_Intro\\_mdIng\\_BPMN.html](http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/rsysarch/v11/index.jsp?topic=/com.ibm.sa.bpr.doc/topics/c_Intro_mdIng_BPMN.html)

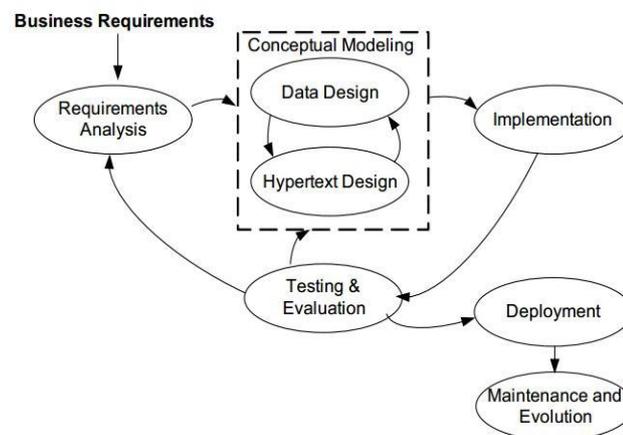
## 2.2.2 WebML

La WebML representa los tres componentes de una aplicación web que son: el contenido, la interfaz de hipertexto, y la presentación.



### Mapa 1 BPM + WEB

Un diseño típico de un proceso usando WebML se da por la iteración de los pasos dados en la figura 2.5.



**Figura 2.5 Ciclo de vida de desarrollo con WebML**

Fuente: <http://www.csun.edu/~twang/595WEB/Slides/WebML.pdf>

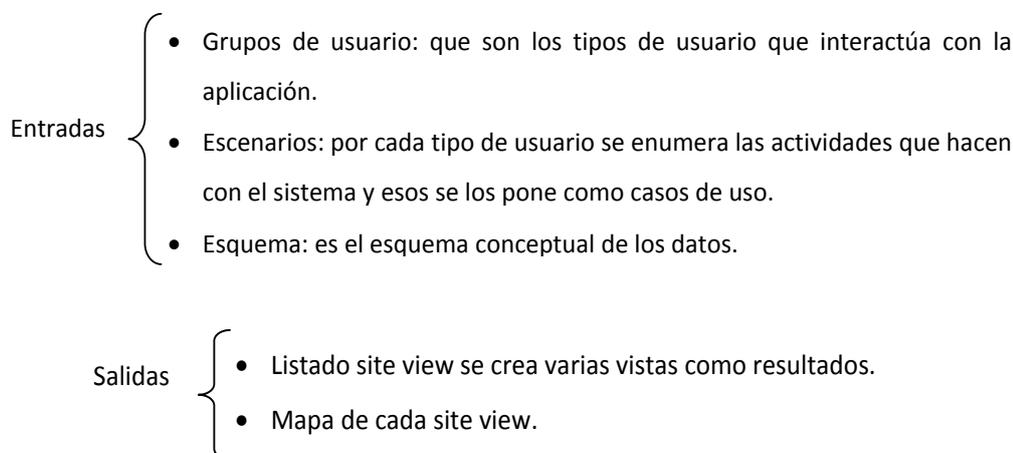
A continuación una pequeña explicación del ciclo de vida con WebML obtenido de [10].

En el análisis de requisitos se recopila y formaliza la información, aspectos técnicos, organizativos y administrativos que motiva al desarrollo de un sistema.

Para el diseño de datos tenemos que tomar en cuenta tres cosas: cuáles son los objetos de información que se van a usar, cuáles son las propiedades que caracterizan el objeto, y cómo son las relaciones entre los objetos para obtener un modelo conceptual y coherente. La modelación de datos la podemos lograr gracias al modelo de entidad-relación [11].

El diseño de un hipertexto es la actividad que convierte a los requisitos funcionales identificados en la estructura o el diseño de las páginas (site view) para que el usuario pueda encontrar los controles para manejar la información. Esta es la fase que se beneficia de un enfoque más conceptual y dirigido por modelos ya que son más fáciles de manejar con un modelo visual que con la manipulación directa del código fuente, obteniendo mejores resultados, más coherencia y calidad. Se divide en:

**Diseño de Hipertexto a gran escala:** se encarga de darle estructura a la aplicación y contiene:



## Mapa 2 Entradas y Salida de Diseño de Hipertexto a Gran Escala

**Diseño de Hipertexto a pequeña escala:** trata de ver cómo queremos presentar los contenidos dentro de las páginas o revisar la cadena de operaciones al momento de presionar un botón o al ejercer alguna acción.

La Implementación de Datos realiza un mapping, que consiste en una serie de métodos eficaces, de herramientas y tecnologías utilizadas para sincronizar con precisión el modelo de datos y los datos.

La Implementación de Hipertexto traduce los elementos utilizados en el WebML, en páginas dinámicas permitiendo manejar el mark-up, CSS y layout de cada site view para la presentación de un sistema de manera personalizada.

## **2.3 Herramientas MDD**

### **2.3.1 WebRatio**

WebRatio es el primer entorno de desarrollo Model Driven, en la que el desarrollador se concentra en el análisis de los requerimientos, el modelado de datos y no tanto en el desarrollo por medio de un lenguaje de programación, dando como resultado aplicaciones web en tiempos más cortos. Integrado dentro del IDE ECLIPSE de esta forma comparte el mismo espacio de trabajo junto con todas sus herramientas y las extensiones disponibles para el desarrollo de aplicaciones JEE. Nos permite modelar los procesos de negocio basándose en el estándar BPMN y mediante el editor WebML nos ayuda a definir los módulos de la lógica aplicativa y la imagen corporativa.

La aplicación generada puede ser subida en cualquier servidor de aplicaciones como Apache Tomcat, JBoss entre otros puesto que cumple con el estándar Java/JSP 2.0, además de que pueden conectarse a cualquier sistema de gestión de base de datos como MySQL, PostgreSQL, etc., usando las librerías de Hibernate. Nos permite definir páginas de informes en cualquier formato como PDF, Excel

o HTML y personalizarlos con librerías como Jasper Report.

Las aplicaciones generadas por WebRatio usan librerías de código abierto por lo que obtenemos una aplicación final completamente abierta que pueden mantenerse como cualquier aplicación JAVA [12].

# CAPITULO 3

## 3. Diseño, desarrollo e Implementación

### 3.1 Diseño de la Arquitectura SATT

En el diseño de la arquitectura se define el hardware, software y la red que conforman la arquitectura con la que el sistema puede prestar sus servicios a los usuarios.

El Sistema SATT trabajará en la FIEC con una Base de Datos implementada en MySQL que servirá de repositorio de las Usuarios, Solicitudes e Informes para mayor robustez y seguridad de todos los datos, y más compatibilidad con nuestro el sistema.

A más de la base de datos el servidor de la FIEC debe contar con Apache Tomcat 5 para permitir la ejecución de las páginas JSP

creadas con la herramienta WebRatio. Para los correos electrónicos que debe mandar la aplicación hay que configurar un servidor SMTP. Las herramientas de WebRatio permiten crear una conexión directa a un servidor ya existente, como por ejemplo smtp.gmail.com.

El sistema SATT está encargado de controlar el acceso de los usuarios válidos hacia los módulos correspondientes mediante el uso de usuarios y contraseña para los diferentes grupos de usuarios existentes.

### **3.2 Diseño Detallado SATT**

Para el diseño del sistema se utilizaron Diagramas de Interacción de Objetos. Dichos diagramas son utilizados para modelar los aspectos dinámicos del sistema lo cual será soportado por la estructura de base de datos presentada con el diagrama Entidad – Relación.

El diseño del sistema con diagramas de interacción conlleva a modelar instancias concretas de las entidades junto con la información que viaja entre ellas, esto en el contexto de un escenario que ilustra un comportamiento del sistema.

Para dicho modelado será necesario establecer casos de uso y escenarios en cada módulo del sistema.

### **3.2.1 Diagrama de Flujo SATT**

El diagrama de flujo indica los pasos a seguir dentro de un sistema de Workflow. Las figuras 3.1 y 3.2 muestran el diagrama de flujo para seguir el Workflow del proceso de aprobación de temas de tesis o proyectos de graduación.

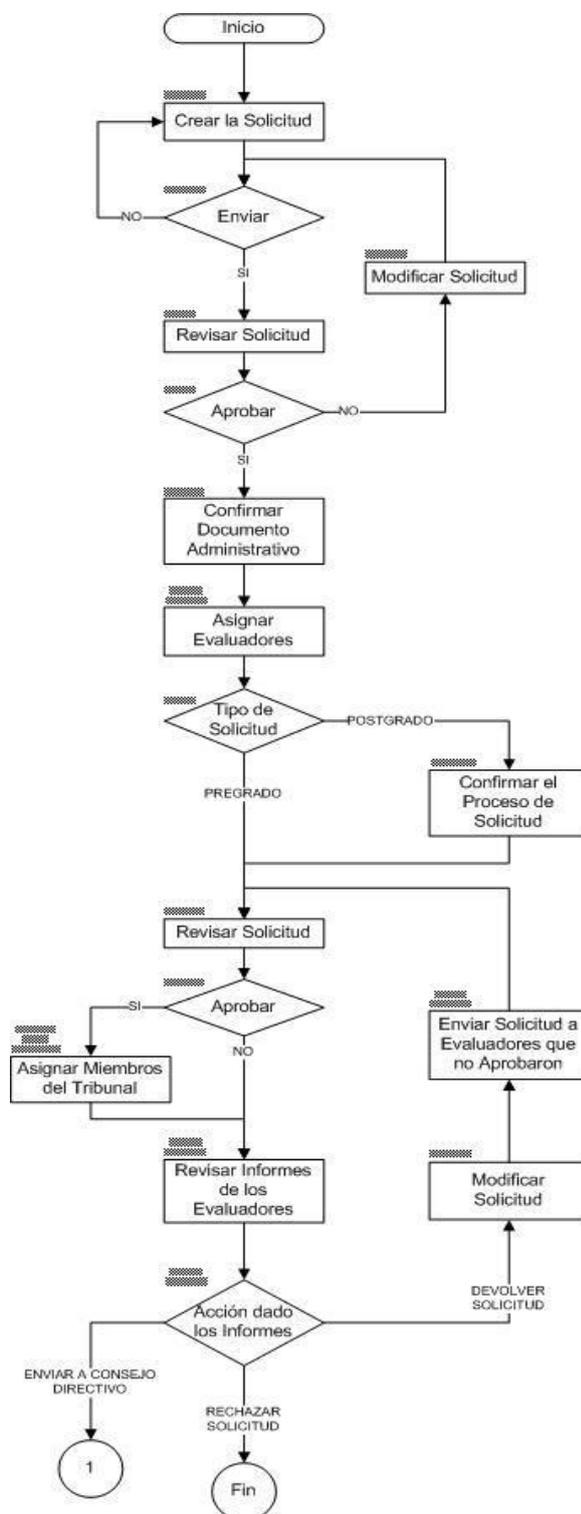


Figura 3.1 Diagrama de Flujo SATT (parte 1)

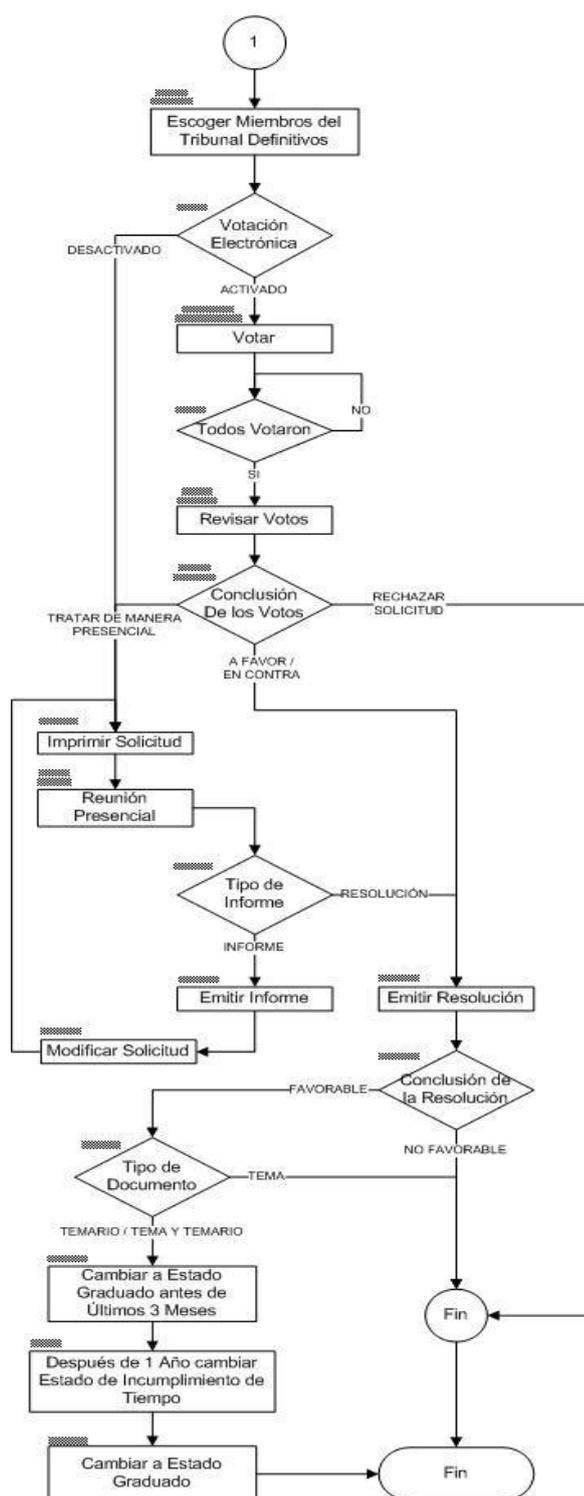


Figura 3.2 Diagrama de Flujo SATT (parte 2)

### **3.3 Requerimientos del proyecto**

#### **3.3.1 Requerimientos funcionales**

Permitir a los estudiantes de la FIEC, sea de Pregrado o Postgrado, el registro de solicitudes de proyectos de grado, temas de tesis o trabajos profesionales, así como poder conocer en todo momento el estado de sus solicitudes.

Permitir a los profesores consultar las solicitudes que se encuentran en espera de una acción de su parte para poder emitir informes de evaluación y generar resoluciones relacionadas a dichas solicitudes.

Permitir a las secretarias la impresión de los documentos pertinentes para las reuniones del Consejo Directivo. Así como generar el Acta de Resolución de manera automatizada.

Emisión de notificaciones mediante correo electrónico a los estudiantes y profesores acerca de las solicitudes que necesiten alguna acción de su parte.

Permitir al administrador del sistema configurar los roles de los usuarios, el sistema de votación, estados de la solicitud, etc.

Permitir al administrador del sistema configurar los roles de los usuarios, el sistema de votación, estados de la solicitud, etc.

Permitir a los estudiantes y profesores configurados como Miembros del Consejo Directivo el ingreso de su opinión respecto a una solicitud cuando la configuración de las votaciones esté activa.

Una vez que todos los Miembros del Consejo Directivo hayan emitido su voto es el Subdecano el encargado de leer esos votos para decidir el curso que tendrá una solicitud.

Permitir a los estudiantes de Pregrado registrar Solicitudes con estudiantes de diferentes carreras de la FIEC, y permitir a los estudiantes de Postgrado registrar Solicitudes con estudiantes que solo pueden ser de la misma carrera.

Permitir el manejo de excepciones en el caso de que una solicitud deba ser tratada de manera presencial por el Consejo Directivo.

### **3.3.2 Descripción de los Grupos de Usuarios**

Los roles definen las distintas competencias potenciales que existen en el sistema. Los cuales son:

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
<b>Administrator</b>	Maneja las distintas opciones de configuración del sistema como: carreras y especializaciones, roles de las cuentas de usuarios, Miembros del Concejo Directivo y parámetros para votación electrónica que realizan los miembros del Consejo Directivo.
<b>Estudiante</b>	Crear solicitudes de cualquier tipo (Proyectos de grado, Temas de tesis, Trabajos profesionales). Revisar constantemente los informes de su solicitud por parte de los Profesores asignados.
<b>Decano</b>	Docente designado con este rol a través del Administrator.
<b>Subdecano</b>	Docente designado con este rol a través del Administrator. Revisa las solicitudes e informes de los Profesores asignados para emitir resoluciones.
<b>Docente</b>	Emitir informes con respecto a sus solicitudes asignadas según sus criterios y conocimientos.
<b>Concejo Directivo</b>	Estudiante o Docente designado por el Administrator para emitir un voto electrónico para una solicitud.
<b>Coordinador</b>	Docente designado por el Administrator, tendrá a su cargo la coordinación de una carrera. Revisa las solicitudes e informes de los Profesores asignados, para emitir resoluciones en el caso de las solicitudes de Postgrados.
<b>Secretaria</b>	Ingreso de resoluciones emitidas por los Miembros del

	Consejo Directivo sobre una solicitud. Confirmación de recepción del documento administrativo pertinente. Impresión de los documentos de la solicitud y de las resoluciones emitidas.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3.3.3 Descripción de los Casos de Uso

Los casos de uso representan la funcionalidad del sistema en lo referente a su interacción externa; es decir, las relaciones entre los usuarios y la aplicación. Se centra principalmente en lo que debe hacerse y no en la forma de hacerlo. Cada caso de uso se detalla en el Apéndice A.

<b>CU_01</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Login
<b>Actores</b>	Estudiante, Docentes, Secretaria, Administrator.
<b>Flujo de eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Iniciar el Sistema SATT.</li> <li>2.- Escribe su nombre de usuario y contraseña en los campos correspondientes.</li> <li>3.- Clic en el botón Iniciar.</li> </ol>

<b>Condiciones de Entrada</b>	Abrir la página principal del sitio SATT
<b>Condiciones de Salida</b>	SATT presentará mensaje de confirmación.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.  Creación de la sesión de usuario y abertura de la página principal de la site view asociada al grupo específico.

<b>CU_02</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Logout
<b>Actores</b>	Estudiante, Docentes, Secretaria, Administrator.
<b>Flujo de eventos</b>	1.- Iniciar sesión en el Sistema SATT. 2.- Hace clic en la opción Logout.
<b>Condiciones de Entrada</b>	Tener una propia sesión abierta.
<b>Condiciones de Salida</b>	Sesión cerrada con éxito y visualización de un mensaje de confirmación.
<b>Calidad de requerimientos</b>	

<b>CU_03</b>
--------------

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Registrar Solicitud
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Flujo de eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Iniciar el Sistema SATT.</li> <li>2.- Hace clic en la opción Nueva solicitud.</li> <li>3.- Llenar todos los campos requeridos.</li> <li>4.- Hacer clic en el botón Iniciar Proceso de Solicitud.</li> <li>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</li> </ol>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema. Estudiante no debe tener solicitudes que estén en un proceso de aprobación.
<b>Condiciones de Salida</b>	SATT presentará mensaje de confirmación de registro de la solicitud. SATT enviará automáticamente un correo electrónico al Docente escogido como Director.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados

CU_04
-------

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Emitir informe como Director
<b>Actores</b>	Docente
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud en espera de su aceptación o verificación para emitir un informe como director.</p> <p>3.- Llenar todos los campos requeridos, emitiendo un comentario y escoge su conclusión final según sus criterios y conocimientos.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol mínimo de Docente.
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) dueños de una solicitud con los resultados del informe de su Director escogido.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_05</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Confirmar recepción del documento administrativo.
<b>Actores</b>	Secretaria
<b>Flujo de eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Iniciar el Sistema SATT.</li> <li>2.- Escoge la solicitud a la que debe confirmar la recepción del documento administrativo, en este caso llamado especie valorada.</li> <li>3.- Llenar todos los campos requeridos.</li> <li>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</li> <li>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</li> </ol>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol Secretaria.
<b>Condiciones de Salida</b>	SATT presentará mensaje de confirmación.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_06</b>
--------------

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Permitir proceso de solicitud
<b>Actores</b>	Subdecano
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud tipo Postgrado que estén pendiente de revisar para permitir continuar el proceso de aprobación de la solicitud.</p> <p>3.- Si Subdecano está de acuerdo con la información contenida en la solicitud da clic en la opción Iniciar Proceso.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol Subdecano.
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) de dicha solicitud para conocer el estado de su solicitud.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_07</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Escoger Docentes Evaluadores
<b>Actores</b>	Subdecano, Coordinador
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud que tiene pendiente por asignar Evaluadores.</p> <p>3.- El sistema automáticamente procesa la información de la solicitud y asigna como evaluadores a los Coordinadores de carrera asociados a las carreras o especializaciones de los solicitantes.</p> <p>Se puede cambiar el número de evaluadores o los mismos evaluadores en el caso de que se lo desee.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	<p>El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol Subdecano para las solicitudes de Pregrado y con rol de Coordinador para las solicitudes de Postgrado.</p> <p>Si la solicitud es de tipo Postgrado debe</p>

	pasar por el CU_06 continuar con el proceso pero si la solicitud es de tipo Pregrado continúa directo con el CU_08.
<b>Condiciones de Salida</b>	SATT presentará mensaje de confirmación. SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Evaluadores(s) designados indicando que tiene solicitud a la que deben emitir un informe para el caso de las solicitudes de Pregrado.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_08</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Emitir informe como Evaluador
<b>Actores</b>	Docente
<b>Flujo de eventos</b>	1.- Iniciar el Sistema SATT. 2.- Escoge la solicitud en espera de su aceptación o verificación para emitir un informe como evaluador. 3.- Llenar todos los campos requeridos, emitiendo un comentario y escoge su

	<p>conclusión final según sus criterios y conocimientos.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con mínimo rol de Docente.
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) dueños de una solicitud con los resultados de los informes de los Evaluadores asignados.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_09</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Revisar informes de los Evaluadores
<b>Actores</b>	Subdecano, Coordinador
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud que el usuario desea revisar los informes emitidos por los</p>

	<p>evaluadores.</p> <p>3.- Dependiendo de los informes emitidos por los evaluadores ya sea el Subdecano para las solicitudes de Pregrado o el Coordinador para las solicitudes de Postgrado, tomarán una conclusión.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con mínimo rol de Subdecano o rol de Coordinador dependiendo el caso.
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) dueños de una solicitud con la conclusión tomada por el Subdecano o Coordinador.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_10</b>
--------------

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Emitir voto electrónico
<b>Actores</b>	Miembros del Concejo Directivo
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud que el usuario desea emitir su voto electrónico.</p> <p>3.- Dependiendo de la información contenida en la solicitud y de los todos los informes emitidos, el Miembro del Concejo asignado tomará una conclusión y emitirá su comentario según sus criterios.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Votar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	<p>El usuario debe iniciar sesión en el sistema con mínimo rol de Concejo Directivo.</p> <p>Estado de la votación electrónica sea "Activada".</p>
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>Una vez que todos los miembros del consejo hayan ingresado su voto para una solicitud en específico, el SATT enviará los votos al docente encargado.</p>

<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.
----------------------------------	--------------------------------------

<b>CU_11</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Revisar Votos Electrónicos
<b>Actores</b>	Subdecano, Coordinador
<b>Flujo de eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Iniciar el Sistema SATT.</li> <li>2.- Escoge la solicitud que el usuario desea revisar los votos emitidos por los Miembros del Concejo Directivo.</li> <li>3.- Dependiendo de los votos emitidos es el Subdecano para las solicitudes de Pregrado o el Coordinador para las solicitudes de Postgrado, quien tomará una decisión de tratar a la solicitud de manera presencial o de estar a favor o en contra de una solicitud.</li> <li>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</li> <li>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</li> </ol>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema

	con mínimo rol de Subdecano o rol de Coordinador dependiendo el caso.
<b>Condiciones de Salida</b>	SATT presentará mensaje de confirmación. Si la decisión es tratar una solicitud de manera presencial se emite un email a cada uno de los Miembros del Concejo para una reunión, si la decisión es A favor o En contra no se envía ningún email.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_12</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Asignar número de resolución
<b>Actores</b>	Secretaria
<b>Flujo de eventos</b>	1.- Iniciar el Sistema SATT. 2.- Escoge la solicitud a escribir informe con los comentarios dados en la reunión presencial de los Miembros del Concejo Directivo o lo decido por el docente encargado Subdecano o Coordinador dependiendo del caso.

	<p>3.- Asigna el número de resolución.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol de Secretaria.
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) dueños de una solicitud con la conclusión tomada por los Miembros del Concejo Directivo.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_13</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Rechazo de una Solicitud
<b>Actores</b>	Subdecano, Administrador
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Busca la solicitud a ser rechazada.</p> <p>3.- Hacer clic en el botón Rechazar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de</p>

	confirmación.
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol de Subdecano o Administrador.
<b>Condiciones de Salida</b>	SATT presentará mensaje de confirmación. SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) dueños de una solicitud con la conclusión tomada por el docente encargado.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados. La solicitud es buscada y rechazada sin importar en que parte del proceso de graduación se encuentre.

<b>CU_14</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Imprimir Solicitud
<b>Actores</b>	Secretaria, Subdecano
<b>Flujo de eventos</b>	1.- Iniciar el Sistema SATT. 2.- Si es el Subdecano quien se loguea puede buscar la solicitud a imprimir, pero si es la secretaria ella puede busca la solicitud o encontrarla en el listado de

	<p>solicitudes que están listas para ser impresas y llevadas a reunión del Concejo Directivo.</p> <p>3.- Hacer clic en el botón Imprimir.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	<p>El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol de Secretaria o Subdecano.</p> <p>La solicitud debe estar en una etapa o estado en la que ya se la puede imprimir.</p>
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>Se genera un documento pdf con toda la información de la solicitud incluidos los informes para poder se impreso.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	<p>Los campos a llenar serán validados.</p>

<b>CU_15</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Imprimir Acta de Resolución
<b>Actores</b>	Secretaria
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoger la solicitud desde el listado de solicitudes listas para imprimir el Acta de Resolución.</p>

	3.- Hacer clic en el botón Imprimir.
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol de Secretaria.  La solicitud debe ser aprobada por el docente encargado y tener el número de resolución.
<b>Condiciones de Salida</b>	Se genera un documento pdf con los nombre de los Integrantes, titulo, número de resolución, nombre del Director y Miembros del Tribunal de la solicitud para poder ser impreso.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

### 3.3.4 Requerimientos No Funcionales

- **Confiabilidad y Seguridad:** incluye la integridad, la confidencialidad y privacidad de la información, disponibilidad de servicios, autenticación de los usuarios y la protección de la información que fluye entre usuario y aplicación.

Cada participante dentro de los procesos podrá ingresar y modificar información únicamente cuando le corresponda.

Las tareas de eliminación de documentos o solicitudes, ejecución de procesos que permitan modificar información y configuración de ciertos roles, será realizada únicamente por él o los administradores del sistema bajo solicitud de la persona que requiere los cambios y bajo políticas de autorización que establezca la FIEC.

- **Usabilidad:** se refiere a la facilidad de uso de la aplicación que está determinada por múltiples factores: el aprendizaje al uso de la misma debe ser fácil, con una interfaz gráfica amigable e intuitiva, dando como resultado consultas inmediatas y la manipulación de los documentos en forma de objetos para su impresión.
- **Mantenimiento:** en este aspecto se considera la facilidad de mantener el sistema actualizado o modificar cualquier módulo de manera eficiente y eficaz, cumpliendo con los cambios o nuevos requerimientos solicitados. El logro de la capacidad de mantenimiento se ve por la simplicidad del diseño, la modularidad del software, la integridad y la claridad de la documentación.

- **Flexibilidad:** se refiere a la fácil adaptación del sistema en los browsers de los usuarios.

### 3.4 Análisis BPM

Para poder modelar el proceso de graduación en BPM se analizó de manera profunda el Workflow y los requerimientos, definiendo el modelo de datos y los objetos de negocios a utilizar en el modelado del proceso siendo los grupos de usuarios, participantes, actores o como en el BPM se denomina Roles: Estudiante, Docente, Secretaria y Sistema. Además se definieron los siguientes objetos de negocios: Solicitud, Informe del Director, Informe del Evaluador, Informe del Concejo, Configuración Votaciones, Voto.

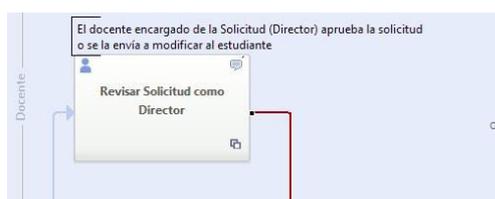
A continuación una breve explicación de este análisis. Comencemos con la Pool principal que tiene el proceso denominado "Ingreso de la Solicitud", es aquí donde se ubicarán las tareas a realizarse por los diferentes roles, la primera tarea o actividad es la creación de la solicitud, en esta etapa tenemos como objeto de negocio la Solicitud con sus respectivos parámetros, es en este momento donde inicia el flujo del proceso.



**Figura 3.3 Inicio del Proceso de Creación de una Solicitud**

Una vez que el Estudiante crea la Solicitud, el Sistema de manera automática se encarga de enviar un email al director seleccionado por el Estudiante para notificarle que es Director de un tema de graduación.

El Director se encarga de revisar sus solicitudes pendientes para que pueda emitir un informe de acuerdo a sus conocimientos del tema y tomar una decisión respecto a la solicitud.

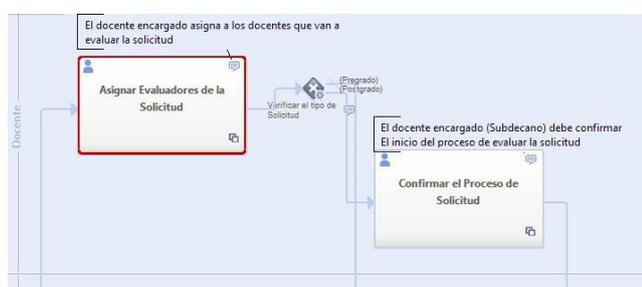


**Figura 3.4 Emitir informe como Director**

Un esquema parecido siguen todas las tareas en donde un Docente encargado debe emitir algún informe, el Sistema se encarga de mandar un email para notificar a los Estudiantes los resultados de

los informes o para notificar a los Docentes que tienen Solicitudes en espera de alguna acción por su parte.

A través de Gateways exclusivas se comparan la conclusión de los informe de manera automática para continuar con las tareas que siguen el curso del flujo del proceso. A continuación un ejemplo donde se verifica el tipo de solicitud para pasar a la siguiente fase, donde si el tipo de solicitud es Postgrado el Docente encargado como Subdecano confirma el inicio del proceso para evaluar la solicitud, después confirmado el inicio del proceso se envía un email para cada uno de los evaluadores seleccionados. Pero si el tipo de solicitud es de Pregrado, automáticamente se envía un email a cada uno de los evaluadores seleccionados.

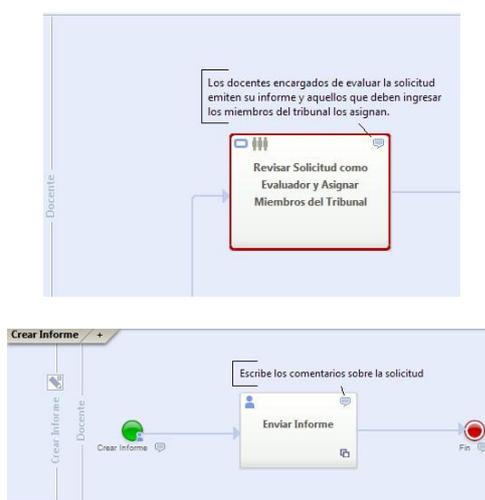


**Figura 3.5 Asignar Evaluadores – Confirmar Proceso de Solicitud**

Después de enviados los emails, la solicitud pasa a cada uno de los evaluadores para que procedan a emitir un informe respecto a dicha solicitud y permitir a los evaluadores que son Coordinadores

ingresar los miembros del tribunal, cabe recalcar que estos son los Miembros del Tribunal sugeridos no los definitivos.

En esta parte del proceso se decidió crear un subproceso denominado “Crear Informe” ver figura 3.6, haciendo que cada evaluador pueda emitir un informe y escoger los miembros del tribunal, si le corresponde, de manera paralela y que la solicitud no pase a la siguiente etapa hasta que todos los evaluadores no emitan su informe.



**Figura 3.6 Revisar solicitud como Evaluador – Subproceso Crear Informe**

El análisis completo del BPM los podemos encontrar en el apéndice B de la presente tesis.

### **3.5 Diseño de la Base de Datos del SATT**

Como ya hemos visto se ha realizado el análisis de los requisitos y a través del análisis BPM hemos llegado a un prototipo del proceso de graduación, si nos damos cuenta estamos siguiendo el proceso de desarrollo con WebML, por tanto la siguiente fase es el Diseño de Datos. Para esta fase nos preocupamos por los objetos de negocio o los objetos de datos organizándolos en un modelo conceptual de datos completo, para esto utilizamos el modelo más popular que es el Modelo Entidad-Relación (ER). Cabe recalcar que WebRatio soporta otra notación aparte de Modelo E-R, que es UML que incluye todos los conceptos para describir mejor el modelo de datos en diagrama de clases [13], pero no solo el modelado basta, también hay técnicas para lograr un modelo directamente implementable en una base de datos [14].

Para el SATT el modelo ER ha sido creado desde cero junto al diseño de hipertexto y gracias a un método iterativo fue posible lograr un buen modelo partiendo desde algunas tablas principales. El Detalle del Diseño de Datos lo podemos encontrar mejor explicado en el apéndice C de la presente tesis.

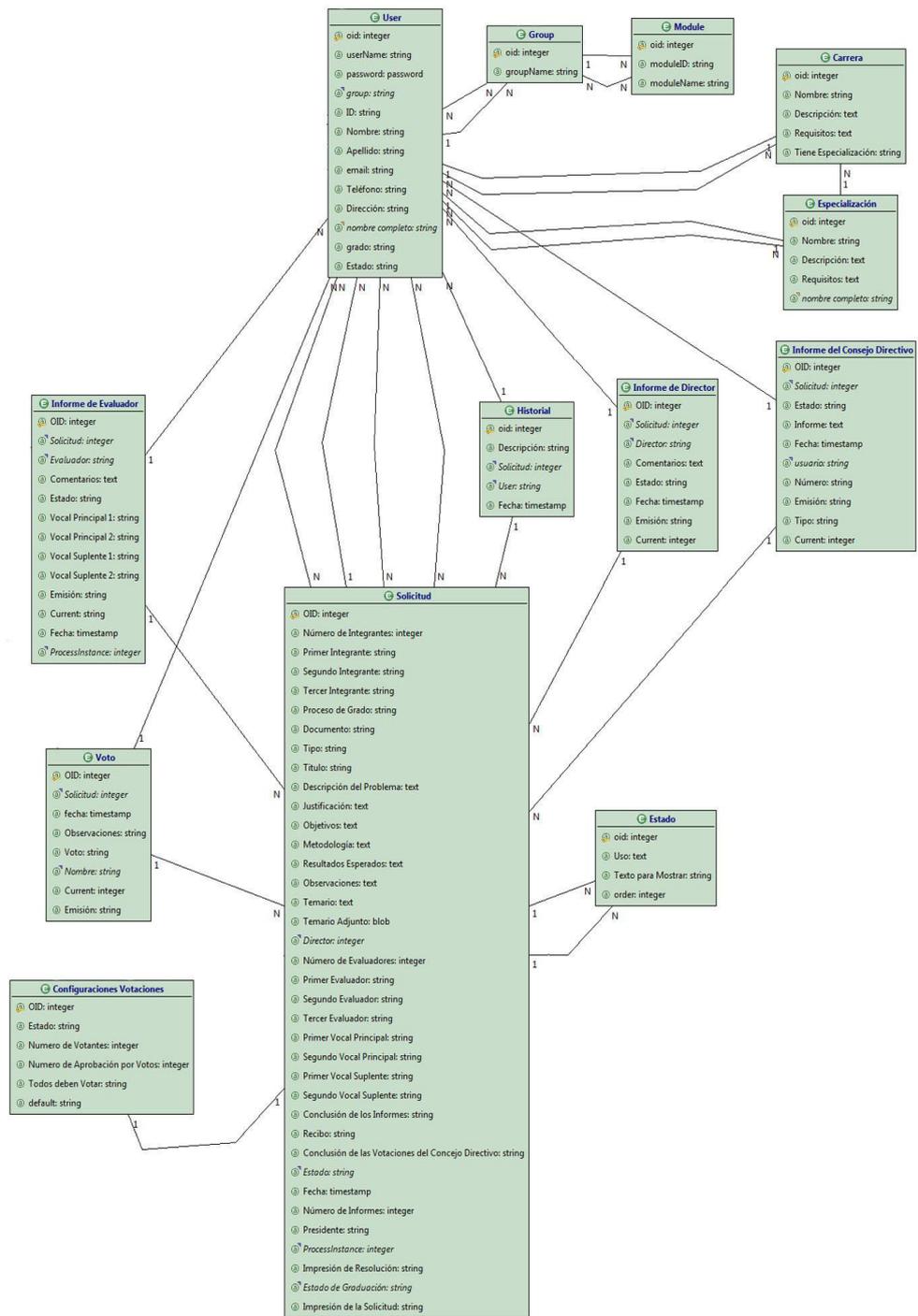
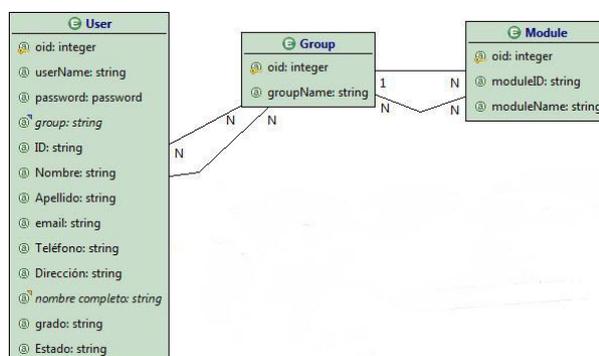


Figura 3.7 Modelo ER

### 3.5.1 Detalles en el Diseño de Datos

Cuando se crean aplicaciones web con WebRatio crea algunos módulos (site, views, areas, pages) que están protegidos y a las cuales ciertos grupos de usuarios pueden acceder, es por esta razón que se crean las entidades de la figura 3.8 por default.



**Figura 3.8 Relación entre entidades User, Group y Module**

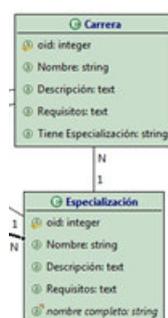
Esto nos ayuda a manejar el acceso a los diferentes módulos del SATT por parte de los usuarios dependiendo al grupo al que pertenece definido en el apartado 3.3.2.

El modelo de datos de una aplicación web es monitoreado con el fin de administrar la ejecución del BPM [15] una vez sincronizado con WebML, es por eso que WebRatio a más de crear las tablas User, Group y Module, también crea las siguientes tablas: ActivityInstance, ActivityType, ProcessInstance y Process.

Estas entidades nos permitieron administrar la ejecución del BPM, por eso se las relacionó con entidades: Solicitud, Informe del Evaluador y Voto, ya que estas tareas eran subprocesos que se ejecutaban de manera paralela y con ello sabíamos cuáles eran los informes y los votos que le pertenecían a una solicitud.

Cabe recalcar que para poder trabajar las relaciones en Web-ML tenemos Derivaciones, a través de ellas podemos calcular los valores que tendrán las nuevas entidades, relaciones o atributos a partir de otras entidades, relaciones o atributos. Para ello se utiliza el lenguaje Web-ML OQL donde se transforma automáticamente las derivaciones en vistas SQL [16].

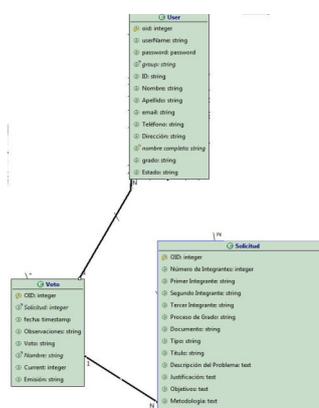
A través de las derivaciones creamos algunos atributos como por ejemplo el atributo nombre completo de la especialización donde el campo nombre\_completo en la entidad Especialización es la concatenación del atributo nombre de la entidad Carrera con el atributo nombre de la entidad Especialización dependiendo si la carrera tiene especialización.



**Figura 3.9 Atributo derivado calculado**

Casos similares se realizaron para las entidades Informe de Director, Estado, Configuraciones, Votaciones, Carrera, Especialización e Historial para conocer cuál es el nombre del Usuario que ejecuta alguna acción.

Algo importante a resaltar es que se guardan los informes en las entidades Informe del Director, Informe de Evaluadores, Informe de Miembros del Concejo Directivo y Voto por lo que existe una relación entre las entidades mencionadas con el Usuario y la Solicitud.



**Figura 3.10 Relación Solicitud – Usuario - Voto**

### **3.6 Diseño de Hipertexto SATT**

El diseño de Hipertexto nos permite especificar la estructura y navegación de un sitio web, es decir, las site views que se van a construir sobre el esquema de datos definido en el Diseño de datos para poder publicar y manipular las actividades o tareas.

El Detalle del Diseño de Hipertexto completo lo podemos encontrar mejor explicado en el apéndice C de la presente tesis.

#### **3.6.1 Directrices para el Diseño de Hipertexto**

El diseño de hipertexto comienza con tres entradas esenciales: el modelo conceptual de datos que nos expresa la estructura de los datos, los requerimientos funcionales, y el mapeo de las site views que nos describe la organización del contenido del hipertexto que se les presenta a los usuarios finales [17].

#### **3.6.2 Diseño de Hipertexto a Gran escala**

El objetivo del diseño a gran escala es establecer un primer borrador de cada site view por el mapeo de los elementos del modelo de datos, esta parte del diseño la podemos ver al momento que pasamos del modelo BPM al modelo WebML

### 3.6.2.1 Site Views del SATT

Una vez que se realizó el diseño de datos se analizó cuáles serían las vistas que se iban a requerir para tener un buen manejo y sobre todo mejorar el acceso al sistema por parte de los diferentes grupos de usuarios, es por ello que se decidió dividir el sistema en tres vistas o site view Home, Administration, User View.

#### 3.6.2.1.1 Site View Home

<b>Descripción</b>	<b>Es el punto de acceso a la aplicación web.</b>
<b>Grupos</b>	Administrador, Estudiante, Decano, Subdecano, Docente, Concejo Directivo, Coordinador, Secretaria
<b>Áreas</b>	Ninguna, permiten a los usuarios de iniciar propia sección.

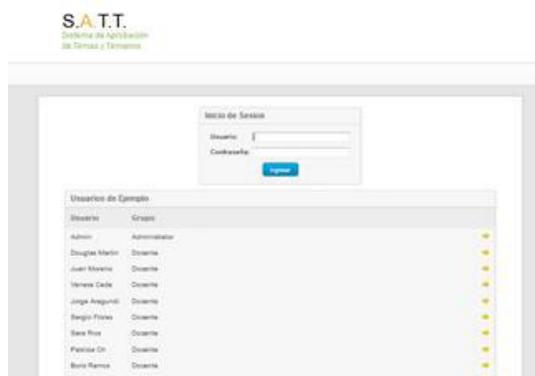


Figura 3.11 Site View Home

### 3.6.2.1.2 Site View Administration

<b>Descripción</b>	Permite al administrador gestionar el contenido de toda la aplicación como la configuración de los usuarios, carreras, especializaciones, votación electrónica,
<b>Grupos</b>	Administrador
<b>Áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Panel de Control</u>: Permite conocer el curso y estado de todos los ProcessInstance que se creen durante la ejecución de la aplicación.</li> <li>• <u>Carreras</u>: Permite administrar las carreras y especializaciones de la FIEC.</li> <li>• <u>Cuentas</u>: Permite gestionar el contenido de las cuentas de los usuarios dependiendo al grupo al que pertenece.</li> <li>• <u>Configuración</u>: Permite asignarles a los usuarios Docentes un rol como los definidos en el apartado 3.2, además permite configurar los parámetros para las Votaciones electrónicas, así también los estado que puede llegar a tener una solicitud.</li> <li>• <u>Buscar Solicitud</u>: Permite al administrador buscar las solicitudes y conocer el detalle de las mismas y su diagrama de proceso, también podrá imprimir las solicitudes.</li> </ul>



Figura 3.12 Site View Administration

### 3.6.2.1.3 Site View User

<b>Descripción</b>	Permite a los usuarios mostrar los contenidos dependiendo del grupo al que pertenece, a través de esta vista se puede gestionar las solicitudes, informes y votos emitidos.
<b>Grupos</b>	Estudiante, Decano, Subdecano, Docente, Concejo Directivo, Coordinador, Secretaria
<b>Áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Mis Solicitudes</u>: Permite enlistar las solicitudes dependiendo del rol.</li> <li>• <u>Buscar Solicitud</u>: Permite buscar las solicitudes y conocer el detalle de las mismas y su diagrama de proceso. Debemos mencionar que el usuario con rol Subdecano puede, a más de visualizar el diagrama del proceso, cancelar una solicitud.</li> </ul>



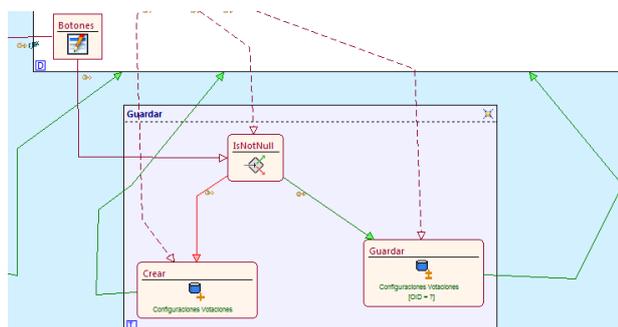
Figura 3.13 Site View Home



solicitud correspondiente almacenándola en la base a través de una Create Unit y luego se realiza la relación entre el estudiante y la solicitud por medio de una Connect Unit, luego se añade en el historial este acontecimiento y se relaciona la solicitud con el processintance con otra Connect Unit. Una vez almacenada la solicitud en la base se procede obtener la información de los integrantes y el director de la solicitud en el caso de que la solicitud ya haya sido creada, para obtener la información de un usuario creamos un modulo llamado “Obtener Información Persona”.

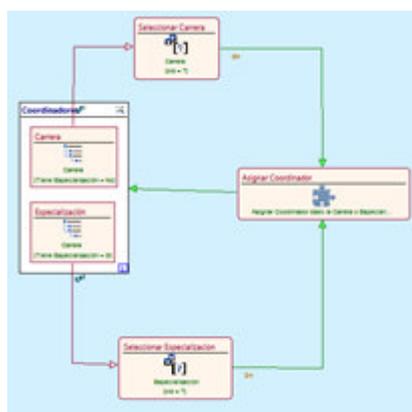
Una vez que obtenemos la información correspondiente de los estudiantes, director y de la solicitud, toda esta información pasa a las Entry Units correspondientes para que el estudiante creador de la solicitud proceda a modificar la información, cambiar de integrantes o de director. Una vez que el estudiante haya modificado la información tendrá dos opciones que son: “Iniciar Proceso de Aprobación” y “Grabar y Trabajar Luego” con los cuales si da clic en la primera opción se grabará la solicitud sin darle la oportunidad al estudiante para modificarla solo podrá visualizar la solicitud. Con la última opción el estudiante





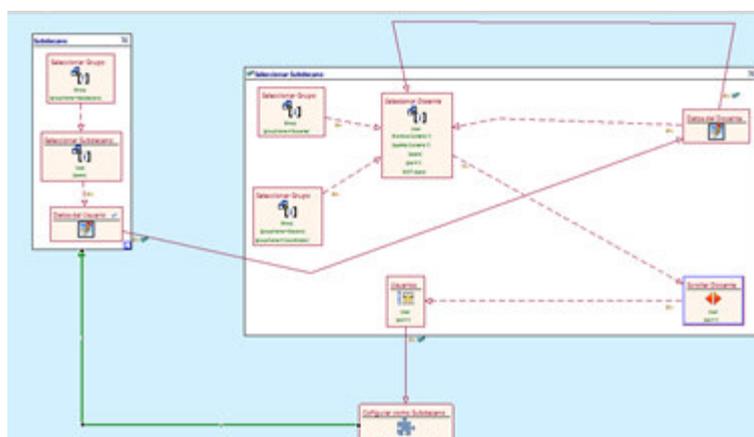
**Figura 3.17 WebML de Configuración Concejo Directivo**

La Configuración de Coordinadores permite al Administrador asignar un Coordinador a una carrera o a una especialización, para ello nos ayudamos del módulo “Asignar Coordinador dado la Carrera o Especialización” que enlistarán todas las carreras y especializaciones con sus respectivos coordinadores.



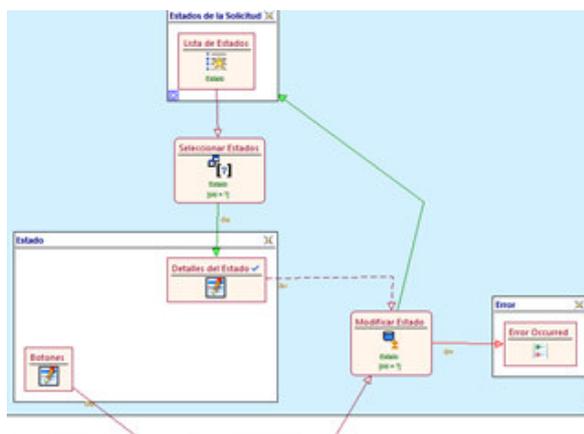
**Figura 3.16 WebML de Configuración Coordinadores**

La configuración del Subdecano permite cambiar al Subdecano actual, a través de un pop-up indicará el nombre del Subdecano actual y del Subdecano por el que vamos hacer una nueva configuración. La configuración del Decano abrirá una ventana similar a la de la configuración del Subdecano pero con la información correspondiente al Decano.



**Figura 3.18 WebML de Configuración Subdecano**

La Configuración de los Estados permite al administrador editar la información de los estados, es decir, la información que se muestra en el listado de solicitudes de los estudiantes y docentes.



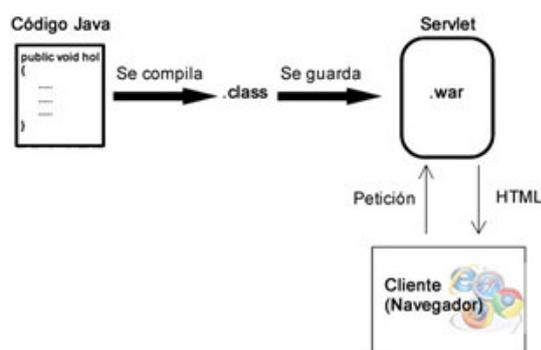
**Figura 3.19 WebML de Configuración Estados**

Ahora explicaremos otras actividades que se realizan durante el proceso de aprobación de una solicitud, esta es la impresión de una. Esta tarea es realizada por la secretaria, la impresión de la solicitud se realiza para cuando se va a tener una Reunión Presencial con los Miembros del Concejo Directivo.

Para imprimir una solicitud se genera un pdf para ello nos ayudamos de la herramienta iReport que permite sincronizar la herramienta iReport que permite sincronizar una pagina WebML con un documento jrxml de iReport. Para que WebML pueda sincronizarse con iReport se pueden utilizar Hierarchical Index Unit, Multi Message Unit o Multi Data Unit depende de la información que queremos que el reporte presente.



Como WebML crea páginas JSP necesitan ser interpretadas por lo tanto es el servlet container el que crea, recompila y carga el servlet equivalente a la página JSP. Cada vez que una nueva página JSP se solicita, se debe compilar para obtener su servlet, que luego se ejecuta para producir el HTML.



**Figura 3.21 Proceso Ejecución de Servlets**

Fuente: <http://franciscovaldivia.wordpress.com/2011/10/21/servlet-y-jsp/>

### 3.9 Prueba y Evaluación

La actividad de prueba y evaluación es en donde verificamos que la aplicación cumple los requisitos funcionales o no funcionales. Las actividades de pruebas se llevaron a cabo en todo el desarrollo de la aplicación porque la aplicación ha sido diseñada de forma modular para facilitar la corrección según los requerimientos.

### **3.10 Instalación**

Esta fase se refiere a la instalación de los módulos desarrollados sobre la arquitectura seleccionada. Cubre tanto el nivel de datos, como el nivel de hipertexto. La instalación es una tarea técnica que requiere conocimientos técnicos de administración del sitio.

### **3.11 Mantenimiento y Desarrollo**

Se refiere a todos los cambios realizados después que la aplicación se ha desplegado. Los cambios para mejorar la aplicación o simplemente para corregir errores serán aplicados a los modelos conceptuales de datos e hipertexto y a continuación subirán el proceso de implementación en el cual los cambios serán efectivos. Este enfoque incorpora sin problemas la gestión de cambios en el flujo principal del ciclo de vida de producción de software y reduce en gran medida el riesgo de romper el proceso de ingeniería de software usado para el desarrollo de la aplicación.

## CONCLUSIONES

De este trabajo podemos destacar entre otros los siguientes aspectos:

1. El desarrollo del sistema SATT a través del desarrollo de Software dirigido por modelos fue más rápido y eficiente, teniendo retroalimentación por parte del Administrador del sistema en todo momento lo que facilitó la corrección de errores y la mejora de ciertos módulos.
2. El método MDD está tomando cada vez más fuerza y renombre para los desarrolladores de software ya que permite modelar el proceso de negocio y tener el prototipo de un sistema en menos tiempo, este modelado de proceso puede ser incluso leído por una persona sin conocimientos de programación y entender de que el modelo de negocio.
3. Con la herramienta de código abierto WebRatio se pudo lograr la sincronización de los lenguajes BPM y WebML lo que hizo más fácil el

desarrollo del sistema completo a partir un de conjunto de gráficos que con la escritura de un lenguaje de programación.

## **RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones relevantes que se puede realizar en este proyecto de graduación son:

1. Mientras se está realizando el Diseño de Hipertexto a Pequeña escala es recomendable ir trabajando a la par el estilo de presentación que tendrá el sistema para el usuario final. Con esto evitamos retrasos en la presentación del sistema final y se tendrían prototipos con un estilo personalizado.
2. Tener en claro los requerimientos, casos de uso y el proceso de negocio en sí, para tener un modelado lo más cercano posible a lo que el cliente necesita y con ello evitar el retroceder para tener que modelar el proceso de negocios nuevamente, aunque la herramienta es fácil de manejar sobre todo al corregir errores, es preferible no hacer el trabajo varios veces.

3. Establecer con precisión los roles o actores que interviene durante el modelado del proceso, así también los objetos de negocio con los que interactúan los actores y las tareas que se van a realizar, este permite tener un sistema fácil de leer para los interesados en el sistema.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Vicente Jesús Rodríguez, García Molina Jesús J. *“Ingeniería de Modelos con MDA. Estudio comparativo de OptimalJ y ArcStyler”* [Artículo en línea]. Facultad de Informática de la Universidad de Murcia. Junio. 2004. Págs. 1-13. Disponible:

<http://dis.um.es/~jmolina/Ingenieria%20de%20modelos%20con%20MDA.pdf>

[2] Mazón José, Trujillo Juan. *“Desarrollo de modelos multidimensionales de almacenes de datos basado en MDA: del análisis de requisitos al modelo lógico”*. [Artículo en línea]. Alicante. 2007. Págs. 41-50. Disponible:

<http://www.sistedes.es/TJISBD/Vol-1/No-6/DSDM07.pdf#page=51>

[3] Macías Verónica. Villavicencio Mónica. Rivadeneira Rafael. Pizarro Guillermo. *“Evaluación de MDA y Merode en el diseño e implementación de una aplicación web”* [Artículo en línea]. Guayaquil, Ecuador. 2010. Págs. 1-5.

Disponible: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/8831/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20MDA%20y%20Merode%20en%20el%20dise%C3%B1o%20e%20implementaci%C3%B3n%20de%20una%20aplicaci%C3%B3n%20Web.pdf>

[4] Quintero Juan Bernardo, Anaya Raquel. “MDA y el papel de de los modelos en el proceso de desarrollo de software”. [Artículo en línea] Revista EIA, Número 8. Medellín, Colombia. Diciembre 2007. Págs. 131-146.

Disponible: <http://revista.eia.edu.co/articulos8/Art.10.pdf>

[5] López Edna, González Moisés, López Máximo, Iduñate Erick. “Proceso de Desarrollo de Software mediante Herramientas MDA”. [Artículo en línea] Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Cuernavaca, Morelos, México. 2007. Págs.1-5.

Disponible:[http://www.iiisci.org/Journal/CV\\$/ris-ci/pdfs/C476AI.pdf](http://www.iiisci.org/Journal/CV$/ris-ci/pdfs/C476AI.pdf)

[6] W.M.P. van der Aalst, A.H.M. ter Hofstede, M. Weske. “Business Process Management: A Survey”. [Artículo en línea]. Págs. 4-10.

Disponible: <http://150.145.63.3/ruffolo/progetti/projects/23.Semantic%20BPM-%20in%20OntoDLP/Business%20Process%20Management%20A%20Survey--10.1.1.14.2433.pdf>

[6] Weske Mathias. “Business Process Modeling Management. Concepts, Languages, Architecture”. Editorial Springer-Verlag. Berlin Heidelberg 2007. Págs. 49-53, 73

Disponible: <http://www.sgb.gov.tr/Kontrol%20Standartlar/Dok%C3%BCmanlar/Yararlan%C4%B1lan%20Yabanc%C4%B1%20Yay%C4%B1nlar/Business%20Process%20Management%20Concepts%20Languages%20Architectures.pdf>

[7] Weske Mathias. “*Business Process Modeling Management. Concepts, Languages, Architecture*”. Editorial Springer-Verlag. Berlin Heidelberg 2007. Págs. 49-53, 73

Disponible: <http://www.sgb.gov.tr/Kontrol%20Standartlar/Dok%C3%BCmanlar/Yararlan%C4%B1lan%20Yabanc%C4%B1%20Yay%C4%B1nlar/Business%20Process%20Management%20Concepts%20Languages%20Architectures.pdf>

[8] Owen Marti, Raj Jog, Popkin Software. “*BPMN and Business Process Management. Introduction to the New Business Process Modeling Standard*”. 2003. Págs. 7-20.

Disponible: [http://www.omg.org/bpmn/Documents/6AD5D16960.BPMN\\_and\\_BPM.pdf](http://www.omg.org/bpmn/Documents/6AD5D16960.BPMN_and_BPM.pdf)

[9] White Stephen A. “*Introduction to BPMN*”. IBM Corporation. Págs. 1-7.  
Disponible: [http://www.omg.org/bpmn/Documents/Introduction\\_to\\_BPMN.pdf](http://www.omg.org/bpmn/Documents/Introduction_to_BPMN.pdf)

[10] Ceri Stefano, Fraternali Piero, Bongio Aldo. “*Web Modeling Language (WebML): a modeling language for designing Web sites*”. Dipartimento di Elettronica e Informazione, Politecnico di Milano. Milano, Italia.

Disponible: <http://www9.org/w9cdrom/177/177.html>

[11] Addison-Wesley, Diaz de Santos. “*Entity Relationship Modeling*”. [Artículo en línea]. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana S.A. Wilmington, Delaware, E.U.A. 1994. Págs. 21-31.

Disponible: [http://books.google.com/books?id=hbOTo05ddxAC&printsec=frontcover&dq=modelo+entidad+relacion&hl=es&ei=PZV6TrTBHcXPgAfF2dHMAQ&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&sqi=2&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=modelo%20entidad%20relacion&f=false](http://books.google.com/books?id=hbOTo05ddxAC&printsec=frontcover&dq=modelo+entidad+relacion&hl=es&ei=PZV6TrTBHcXPgAfF2dHMAQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&sqi=2&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=modelo%20entidad%20relacion&f=false)

[12] WebRatio.org. “*WebRatio Características*”

Disponible: <http://www.webratio.com/portal/contentPage/es/Caracter%C3%ADsticas>

[13] Moreno N., Fraternali Piero, Vallecillo A. “*WebML modeling in UML*”. The Institution of Engineering and Technology. Vol.1 No. 3. Junio 2007. Págs. 67-80.

Disponible: <http://www.lcc.uma.es/~av/Publicaciones/07/IETSoftware07.pdf>

[14] Chen Peter Pin-Chen. *“The Entity Relationship Model – Toward a Unified View of Data”*. Massachusetts Institute of Technology. ACM Transactions on Database System. Vol1. No. 1. Marzo 1976.

Disponibile: <http://csc.lsu.edu/news/erd.pdf>

[15] WikiWebRatio. *“How to Create a BAM Project – The Data Model”*.

Disponibile: [http://wiki.webratio.com/index.php/How\\_to\\_create\\_a\\_BAM\\_Project](http://wiki.webratio.com/index.php/How_to_create_a_BAM_Project)

[16] WikiWebRatio. *“The derivation in the data model”*.

Disponibile: [http://wiki.webratio.com/index.php/The\\_derivation\\_in\\_the\\_data\\_model](http://wiki.webratio.com/index.php/The_derivation_in_the_data_model)

[17] WebML.org. The Web Modeling Language. *“Hypertext Design”*.

Disponibile: <http://www.webml.org/webml/page7.do?dau22.oid=11&UserCtxParam=0&GroupCtxParam=0&ctx1=EN>

# APÉNDICES

# APÉNDICE A

## CASOS DE USO

Como se indico en el capítulo 3 apartado 3.3 en esta sección detallaremos todos los Casos de Uso.

Cada caso de uso podemos definir diferentes instancias (escenarios) que nos ayudan a la identificación de interacción necesaria para cumplir la funcionalidad que especifica el caso de uso. Los escenarios documentan el reparto de las responsabilidades que se especifican en el caso de uso.

Además de los casos de uso (funcionalidad) de los módulos, se detallará en cada módulo la interacción que tiene con los otros módulos del sistema y la seguridad en lo que refiere a permisos de acceso.

<b>CU_01</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Login
<b>Actores</b>	Estudiante, Docentes, Secretaria, Administrator.
<b>Flujo de eventos</b>	1.- Iniciar el Sistema SATT. 2.- Escribe su nombre de usuario y

	contraseña en los campos correspondientes.  3.- Clic en el botón Iniciar.
<b>Condiciones de Entrada</b>	Abrir la página principal del sitio SATT
<b>Condiciones de Salida</b>	SATT presentará mensaje de confirmación.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.  Creación de la sesión de usuario y abertura de la página principal de la site view asociada al grupo específico.

<b>CU_02</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Logout
<b>Actores</b>	Estudiante, Docentes, Secretaria, Administrator.
<b>Flujo de eventos</b>	1.- Iniciar sesión en el Sistema SATT.  2.- Hace clic en la opción Logout.
<b>Condiciones de Entrada</b>	Tener una propia sesión abierta.

<b>Condiciones de Salida</b>	Sesión cerrada con éxito y visualización de un mensaje de confirmación.
<b>Calidad de requerimientos</b>	

<b>CU_03</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Registrar Solicitud
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Flujo de eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Iniciar el Sistema SATT.</li> <li>2.- Hace clic en la opción Nueva solicitud.</li> <li>3.- Llenar todos los campos requeridos.</li> <li>4.- Hacer clic en el botón Iniciar Proceso de Solicitud.</li> <li>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</li> </ol>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema. Estudiante no debe tener

	solicitudes que estén en un proceso de aprobación.
<b>Condiciones de Salida</b>	SATT presentará mensaje de confirmación de registro de la solicitud. SATT enviará automáticamente un correo electrónico al Docente escogido como Director.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados

<b>CU_04</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Emitir informe como Director
<b>Actores</b>	Docente
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud en espera de su aceptación o verificación para emitir un informe como director.</p> <p>3.- Llenar todos los campos requeridos, emitiendo un comentario y escoge su</p>

	<p>conclusión final según sus criterios y conocimientos.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol mínimo de Docente.
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) dueños de una solicitud con los resultados del informe de su Director escogido.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_05</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Confirmar recepción del documento administrativo.
<b>Actores</b>	Secretaria

<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud a la que debe confirmar la recepción del documento administrativo, en este caso llamado especie valorada.</p> <p>3.- Llenar todos los campos requeridos.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol Secretaria.
<b>Condiciones de Salida</b>	SATT presentará mensaje de confirmación.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_06</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Permitir proceso de solicitud
<b>Actores</b>	Subdecano

<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud tipo Postgrado que estén pendiente de revisar para permitir continuar el proceso de aprobación de la solicitud.</p> <p>3.- Si Subdecano está de acuerdo con la información contenida en la solicitud da clic en la opción Iniciar Proceso.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol Subdecano.
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) de dicha solicitud para conocer el estado de su solicitud.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_07</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Escoger Docentes Evaluadores
<b>Actores</b>	Subdecano, Coordinador
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud que tiene pendiente por asignar Evaluadores.</p> <p>3.- El sistema automáticamente procesa la información de la solicitud y asigna como evaluadores a los Coordinadores de carrera asociados a las carreras o especializaciones de los solicitantes.</p> <p>Se puede cambiar el número de evaluadores o los mismos evaluadores en el caso de que se lo desee.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol Subdecano para las solicitudes de

	<p>Pregrado y con rol de Coordinador para las solicitudes de Postgrado.</p> <p>Si la solicitud es de tipo Postgrado debe pasar por el CU_06 continuar con el proceso pero si la solicitud es de tipo Pregrado continúa directo con el CU_08.</p>
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Evaluadores(s) designados indicando que tiene solicitud a la que deben emitir un informe para el caso de las solicitudes de Pregrado.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	<p>Los campos a llenar serán validados.</p>

<b>CU_08</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Emitir informe como Evaluador
<b>Actores</b>	Docente

<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud en espera de su aceptación o verificación para emitir un informe como evaluador.</p> <p>3.- Llenar todos los campos requeridos, emitiendo un comentario y escoge su conclusión final según sus criterios y conocimientos.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con mínimo rol de Docente.
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) dueños de una solicitud con los resultados de los informes de los Evaluadores asignados.</p>
<b>Calidad de</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>requerimientos</b>	
-----------------------	--

<b>CU_09</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Revisar informes de los Evaluadores
<b>Actores</b>	Subdecano, Coordinador
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud que el usuario desea revisar los informes emitidos por los evaluadores.</p> <p>3.- Dependiendo de los informes emitidos por los evaluadores ya sea el Subdecano para las solicitudes de Pregrado o el Coordinador para las solicitudes de Postgrado, tomarán una conclusión.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>

<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con mínimo rol de Subdecano o rol de Coordinador dependiendo el caso.
<b>Condiciones de Salida</b>	SATT presentará mensaje de confirmación. SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) dueños de una solicitud con la conclusión tomada por el Subdecano o Coordinador.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_10</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Emitir voto electrónico
<b>Actores</b>	Miembros del Concejo Directivo
<b>Flujo de eventos</b>	1.- Iniciar el Sistema SATT. 2.- Escoge la solicitud que el usuario desea emitir su voto electrónico. 3.- Dependiendo de la información

	<p>contenida en la solicitud y de los todos los informes emitidos, el Miembro del Concejo asignado tomará una conclusión y emitirá su comentario según sus criterios.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Votar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	<p>El usuario debe iniciar sesión en el sistema con mínimo rol de Concejo Directivo.</p> <p>Estado de la votación electrónica sea "Activada".</p>
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>Una vez que todos los miembros del consejo hayan ingresado su voto para una solicitud en específico, el SATT enviará los votos al docente encargado.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	<p>Los campos a llenar serán validados.</p>

<b>CU_11</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Revisar Votos Electrónicos
<b>Actores</b>	Subdecano, Coordinador
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoge la solicitud que el usuario desea revisar los votos emitidos por los Miembros del Concejo Directivo.</p> <p>3.- Dependiendo de los votos emitidos es el Subdecano para las solicitudes de Pregrado o el Coordinador para las solicitudes de Postgrado, quien tomará una decisión de tratar a la solicitud de manera presencial o de estar a favor o en contra de una solicitud.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con mínimo rol de Subdecano o rol de

	Coordinador dependiendo el caso.
<b>Condiciones de Salida</b>	SATT presentará mensaje de confirmación.  Si la decisión es tratar una solicitud de manera presencial se emite un email a cada uno de los Miembros del Concejo para una reunión, si la decisión es A favor o En contra no se envía ningún email.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_12</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Asignar número de resolución
<b>Actores</b>	Secretaria
<b>Flujo de eventos</b>	1.- Iniciar el Sistema SATT.  2.- Escoge la solicitud a escribir informe con los comentarios dados en la reunión presencial de los Miembros del Concejo Directivo o lo decido por el docente

	<p>encargado Subdecano o Coordinador dependiendo del caso.</p> <p>3.- Asigna el número de resolución.</p> <p>4.- Hacer clic en el botón Finalizar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol de Secretaria.
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) dueños de una solicitud con la conclusión tomada por los Miembros del Concejo Directivo.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

<b>CU_13</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Rechazo de una Solicitud

<b>Actores</b>	Subdecano, Administrador
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Busca la solicitud a ser rechazada.</p> <p>3.- Hacer clic en el botón Rechazar.</p> <p>5.- El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol de Subdecano o Administrador.
<b>Condiciones de Salida</b>	<p>SATT presentará mensaje de confirmación.</p> <p>SATT enviará automáticamente un correo electrónico al(s) Estudiante(s) dueños de una solicitud con la conclusión tomada por el docente encargado.</p>
<b>Calidad de requerimientos</b>	<p>Los campos a llenar serán validados.</p> <p>La solicitud es buscada y rechazada sin importar en que parte del proceso de graduación se encuentre.</p>

<b>CU_14</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Imprimir Solicitud
<b>Actores</b>	Secretaria, Subdecano
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Si es el Subdecano quien se loguea puede buscar la solicitud a imprimir, pero si es la secretaria ella puede busca la solicitud o encontrarla en el listado de solicitudes que están listas para ser impresas y llevadas a reunión del Concejo Directivo.</p> <p>3.- Hacer clic en el botón Imprimir.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	<p>El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol de Secretaria o Subdecano.</p> <p>La solicitud debe estar en una etapa o estado en la que ya se la puede imprimir.</p>
<b>Condiciones de Salida</b>	Se genera un documento pdf con toda la información de la solicitud incluidos los

	informes para poder se impreso.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

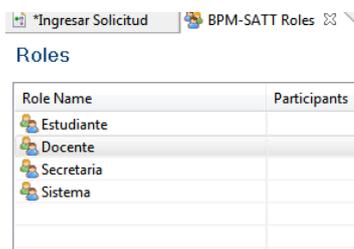
<b>CU_15</b>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Imprimir Acta de Resolución
<b>Actores</b>	Secretaria
<b>Flujo de eventos</b>	<p>1.- Iniciar el Sistema SATT.</p> <p>2.- Escoger la solicitud desde el listado de solicitudes listas para imprimir el Acta de Resolución.</p> <p>3.- Hacer clic en el botón Imprimir.</p>
<b>Condiciones de Entrada</b>	<p>El usuario debe iniciar sesión en el sistema con rol de Secretaria.</p> <p>La solicitud debe ser aprobada por el docente encargado y tener el número de resolución.</p>

<b>Condiciones de Salida</b>	Se genera un documento pdf con los nombre de los Integrantes, titulo, número de resolución, nombre del Director y Miembros del Tribunal de la solicitud para poder se impreso.
<b>Calidad de requerimientos</b>	Los campos a llenar serán validados.

# APÉNDICE B

## ANÁLISIS BPM

Como se indico en el capítulo 3 apartado 3.4 en esta sección detallaremos el Análisis BPM. Para poder modelar todo el proceso de graduación en BPM se analizó de manera profunda el Workflow, definiendo el modelo de datos y los objetos de negocios a utilizar en el modelado del proceso. Con el análisis en los requerimientos se definieron los grupos de usuarios, participantes, actores o como en el BPM se denomina Roles, que interactúan con el sistema, estos son: Estudiante, Docente, Secretaria y Sistema.



Role Name	Participants
Estudiante	
Docente	
Secretaria	
Sistema	

Figura B.1 Roles del modelo BPM

Además se definieron los siguientes objetos de negocios: Solicitud, Informe del Director, Informe del Evaluador, Informe del Concejo, Configuración Votaciones, Voto.

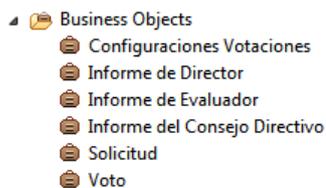


Figura B.2 Objetos de Negocio en el modelo BPM

Por otro lado tenemos la Pool con el procesos denominado “Ingreso de la Solicitud”, es aquí donde se ubicarán las tareas a realizarse por los diferentes roles, la primera tarea o actividad es la creación de la solicitud, en esta etapa tenemos como objeto de negocio la Solicitud con sus respectivos parámetros, es en este momento donde inicia el flujo del proceso.



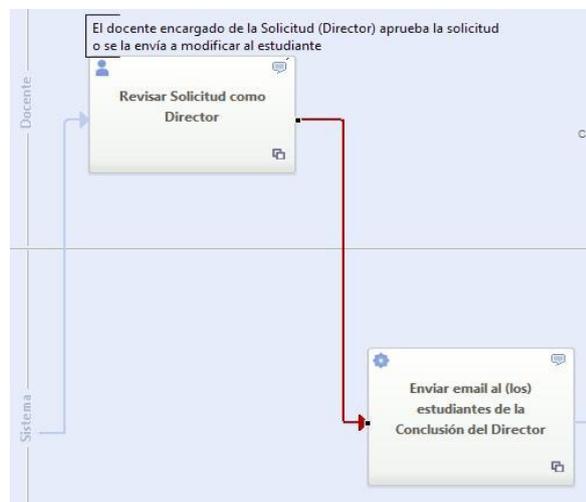
**Figura B.3 Inicio del Proceso de Creación de una Solicitud**

Una vez que el Estudiante decide crear la solicitud y escoger al Docente que será su Director de manera definitiva, el Sistema de manera automática se encarga de enviar un mail al director seleccionado por el Estudiante para notificarle que ahora es Director de un tema de graduación.



**Figura B.4 Envío de email al Director seleccionado por el estudiante**

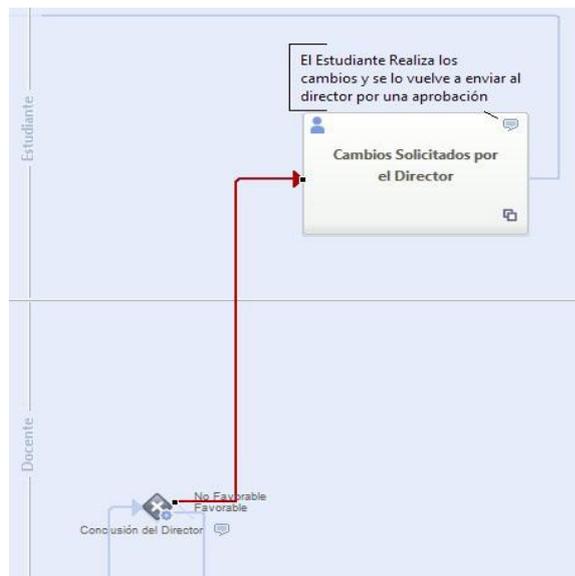
Después de que el Sistema haya notificado al Director que tiene una solicitud pendiente, esta solicitud pasa al Director para que él pueda emitir un informe de acuerdo a sus conocimientos del tema y tomar una decisión respecto a la solicitud. Una vez que el director haya emitido su informe, el Sistema es el encargado de enviar un email al o los estudiantes que forman parte de la solicitud con las conclusiones del director.



**Figura B.5 Emitir informe como Director - Enviar mail a los estudiantes con las conclusiones del director**

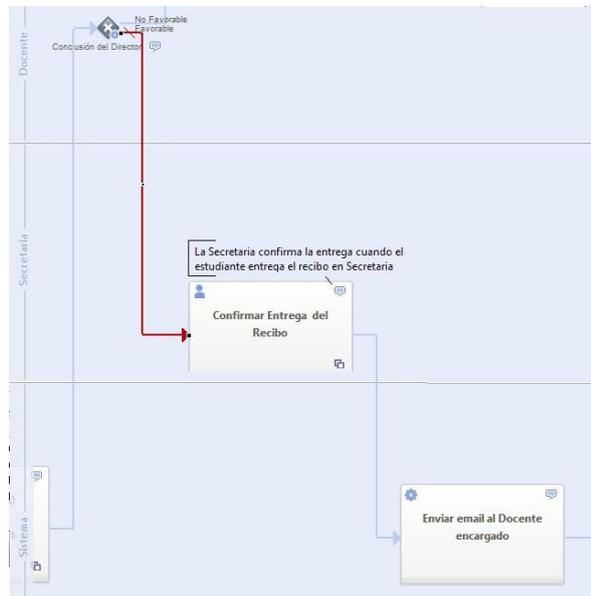
A través de una Gateway exclusiva se compara la conclusión del informe del director de manera automática. Si la conclusión del informe del director es “No Favorable” la solicitud pasa al Estudiante para que proceda hacer los cambios requeridos por el director o tal vez cambiar de director por algún motivo. Una vez realizados todos los debidos cambios el Estudiante devuelve

la solicitud al Director seleccionado y el Sistema enviará un mail al Director para notificarle que tiene una solicitud pendiente por revisar.



**Figura B.6 Estudiante modifica la solicitud según lo indicado por el Director**

Si la conclusión del informe del director es Favorable la solicitud pasa al Secretaria para que ella confirme la entrega del documento administrativo pertinente en secretaria, este documento lo entrega el estudiante para que continúe el proceso de graduación. Una vez confirmado la entrega del documento administrativo, el Sistema se encarga de enviarle un email al Docente encargado para notificarle que tiene una solicitud pendiente para revisar.

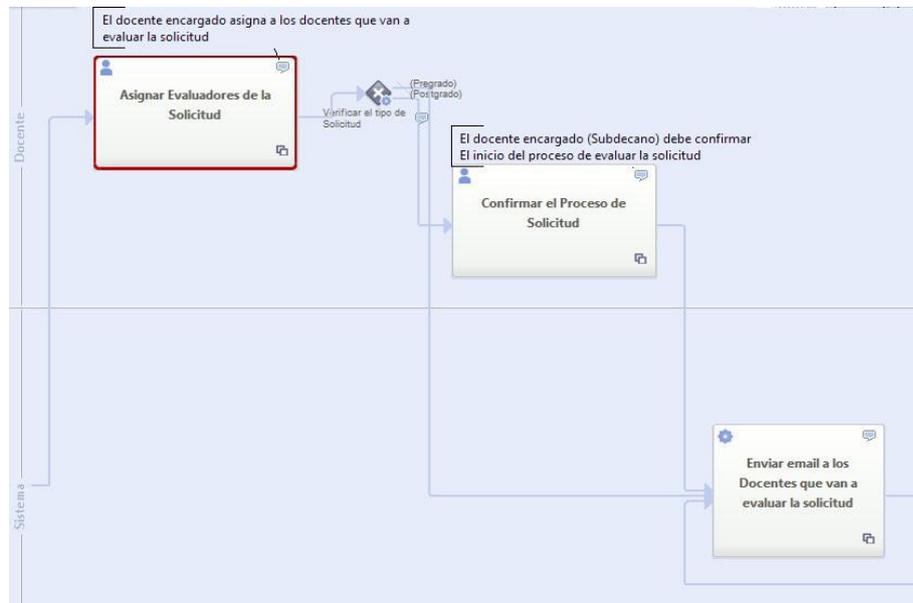


**Figura B.7 Secretaria confirma la entrega del documento administrativo**

Una vez enviado el email, la solicitud pasa al docente encargado, ya sea al Subdecano en el caso de las solicitudes de Pregrado o al Coordinador de carrera en el caso de las solicitudes de Postgrado, para asignar a los Docentes que evaluarán la solicitud, en este caso se seleccionarán de uno a tres Docente Evaluadores.

A través de una Gateway exclusiva se verifica el tipo de solicitud para pasar a la siguiente fase. Si el tipo de solicitud es Postgrado el Docente encargado como Subdecano confirma el inicio del proceso para evaluar la solicitud, después de confirmado el inicio del proceso se envía un email a cada uno de los evaluadores seleccionados. Pero si el tipo de solicitud es de Pregrado,

automáticamente se envía un email a cada uno de los evaluadores seleccionados.

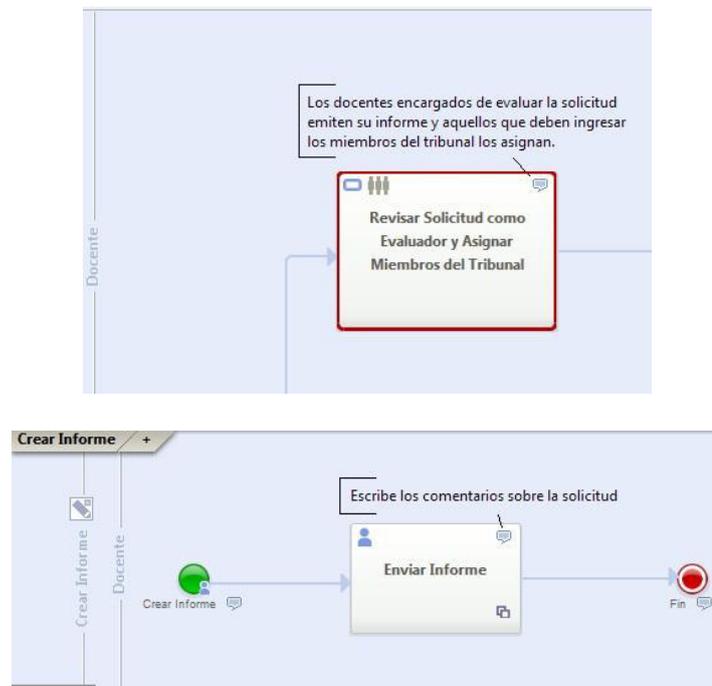


**Figura B.8 Asignar Evaluadores – Confirmar Proceso de Solicitud**

Después de enviados los emails, la solicitud pasa a cada uno de los evaluadores para que procedan a emitir un informe respecto a dicha solicitud y permitir a los evaluadores que son Coordinadores ingresar los Miembros del Tribunal, cabe recalcar que estos son los Miembros del Tribunal sugeridos más no los definitivos, quien los define es el docente encargado Subdecano o Coordinador dependiendo del tipo de solicitud.

En esta parte del proceso se decidió crear un subproceso denominado “Crear Informe”, haciendo que cada evaluador pueda emitir un informe y escoger los miembros del tribunal, si le corresponde, de manera paralela, es decir, que la

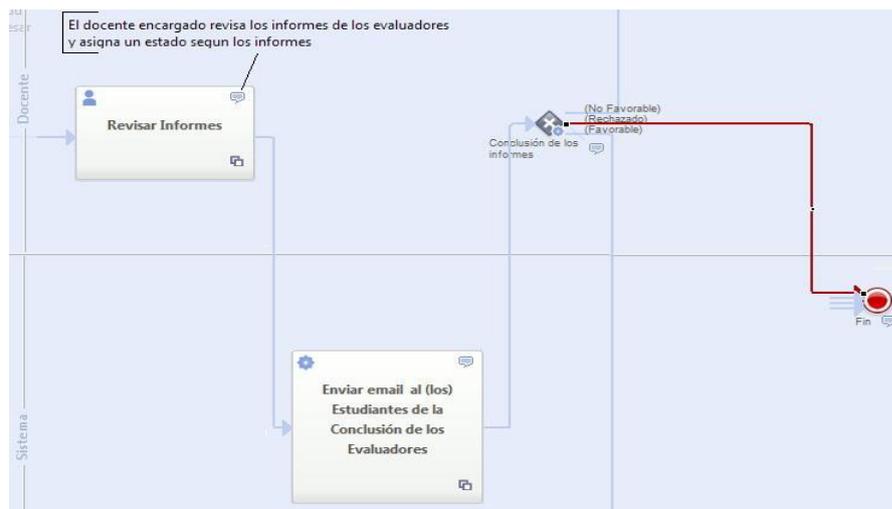
solicitud no pase a la siguiente etapa hasta que todos los evaluadores no emitan su informe, ver figura A.9.



**Figura B.9 Revisar solicitud como Evaluador – Subproceso Crear Informe**

Después que todos los evaluadores hayan emitido su informe la solicitud y los informes pasan al Docente encargado para que él los revise y tome una decisión, y una vez decidida se envía un email al o los estudiantes que integran la solicitud con la conclusión de todos los informes. Por medio de una Gateway exclusiva se evalúa si la decisión del Docente encargado, Subdecano o Coordinador dependiendo del tipo de solicitud, es Favorable, No Favorable o Rechazo.

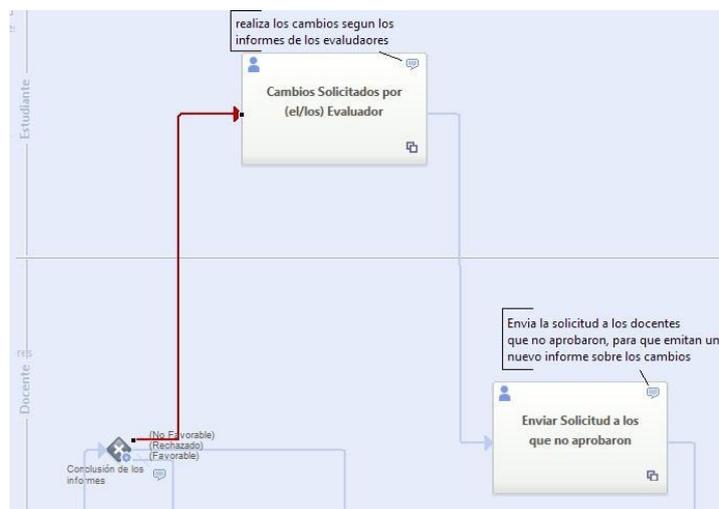
Si la conclusión fuera de Rechazado, se finaliza el proceso de graduación dejando la solicitud como cancelada para que el estudiante pueda iniciar un nuevo proceso de graduación con otro tema.



**Figura B.10 Revisión de los Informes – Conclusión de Informes en Rechazo**

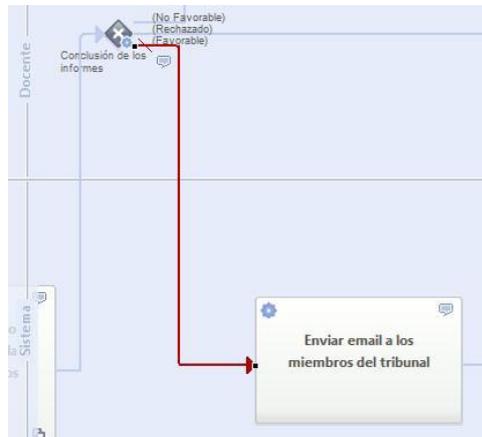
Si la conclusión fuera No Favorable la solicitud es regresada al Estudiante para que realice los cambios pertinentes dependiendo de las observaciones dadas por los Evaluadores. Después de que los Estudiantes realicen la modificación de su Solicitud, ésta pasa al Subdecano o Coordinador, dependiendo del caso, para que él envíe la Solicitud a los Evaluadores que emitieron un informe de No Favorable, para que con esto ellos puedan emitir nuevos informes y verificar que sus peticiones de cambio fueron cumplidos, es decir, que la solicitud pasa de nuevo al subproceso de Crear Informe que permite a los evaluadores emitir un nuevo informe y seleccionar los Miembros de Tribunal según sus criterios.

Esto significa que se repite la fase en que los evaluadores emiten informes para después pasar la solicitud Docente encargado, quien toma una decisión respecto a la conclusión de los informes de los evaluadores hasta que su decisión sea de Rechazar la solicitud para finalizar el proceso de graduación o sea Favorable.



**Figura B.11 Revisión de los Informes – Conclusión de Informes en No Favorable**

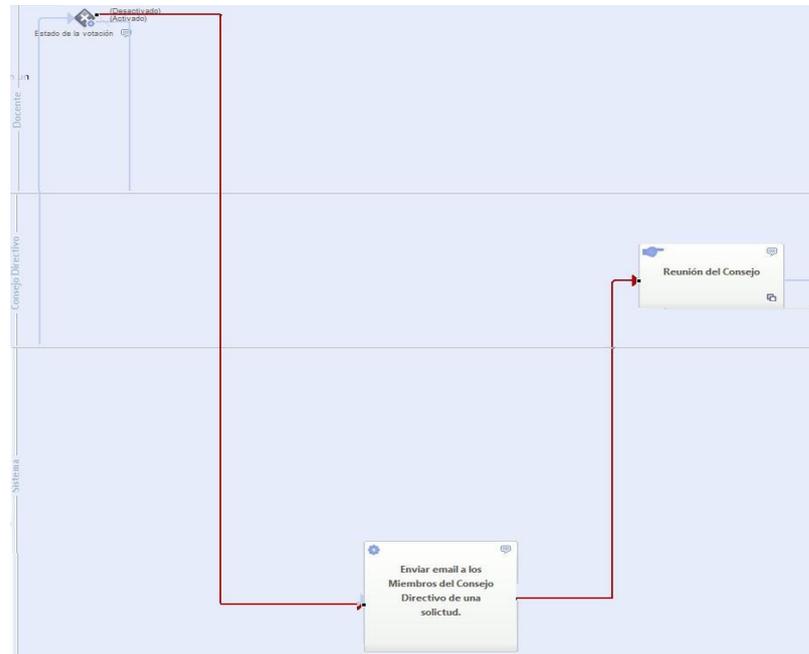
Si la conclusión de los informes fuera Favorable el Docente encargado seleccionará a los Docentes Miembros del Tribunal Definitivos pudiendo escoger a los Miembros del Tribunal que sugirieron cada uno de los Evaluadores, una vez seleccionados, el Sistema enviará un email a cada uno de los Miembros del Tribunal Definitivos notificándoles que tienen una solicitud pendiente.



**Figura B.12 Revisión de los Informes – Conclusión de Informes en Favorable**

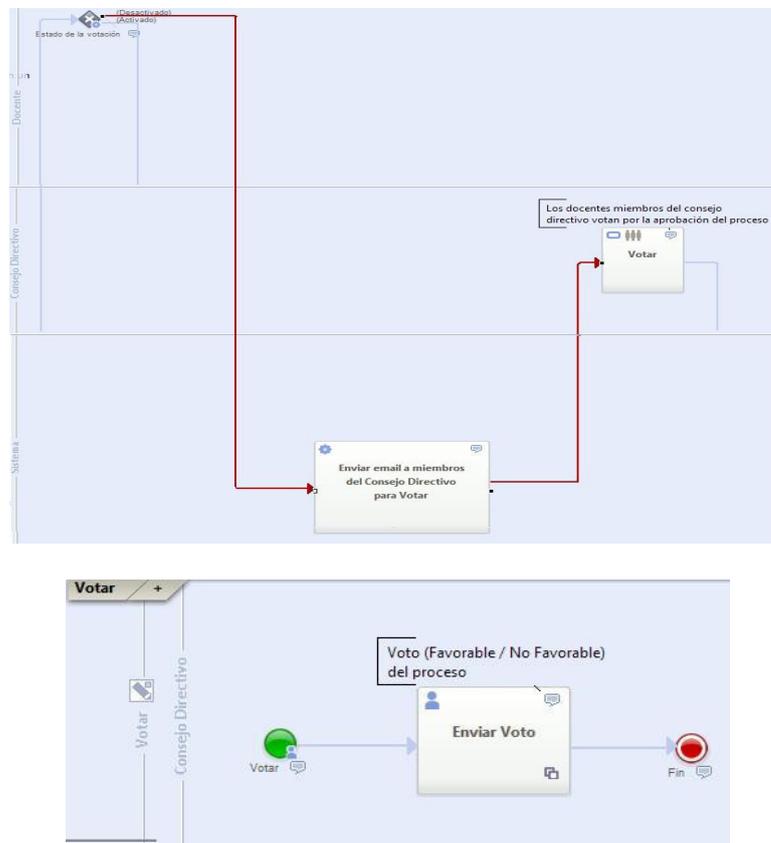
Una vez que se envían los emails a los Miembros del Tribunal, el Sistema es el encargado de verificar a través de una Gateway exclusiva si la Votación Electrónica esta activada o desactivada.

Si el estado de la votación es Desactivado el sistema inmediatamente enviará un email a cada uno de los Docentes Miembros del Concejo Directivo, definidos por un administrador previamente, para notificarles que tienen una solicitud que se debe tratar de manera presencial, para ello la Secretaria imprime toda la información de la Solicitud para llevarla a la reunión del Concejo.



**Figura B.13 Configuración de votación Desactivado – Reunión del Consejo Directivo**

Si el estado de la votación electrónica es Activado el sistema inmediatamente enviará un email a cada uno de los Miembros del Consejo Directivo para notificarles que tienen una solicitud pendiente para emitir un voto electrónico. Para que todos los Miembros del Consejo Directivo puedan emitir su voto electrónico de manera paralela, se decidió hacer un subproceso denominado “Votar” en donde cada uno de los miembros reciben la solicitud, la leen y emiten un voto y sus observaciones según sus criterios, ver figura A.14.



**Figura B.14 Configuración de votación Activado – Votar Consejo Directivo**

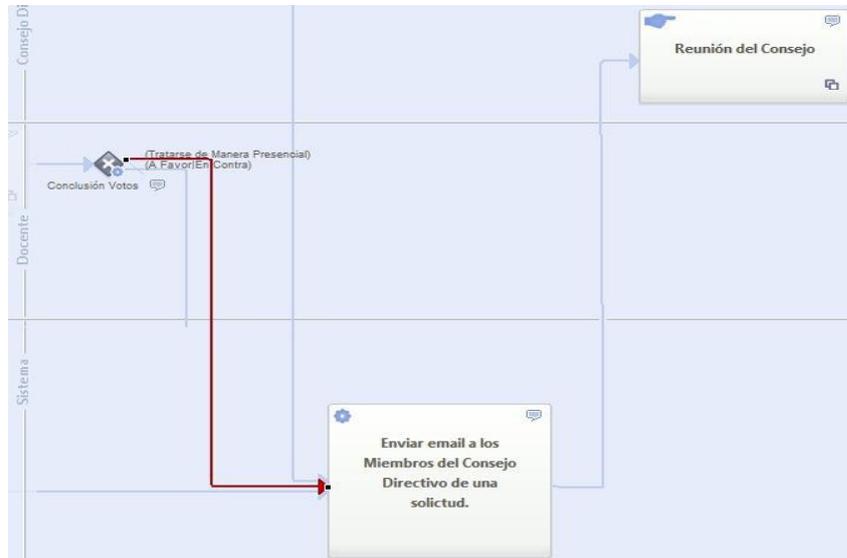
Una vez que todos los Docentes Miembros del Consejo Directivo hayan votado, la solicitud y los votos pasan al Docente encargado sea Subdecano o Coordinador para que él pueda revisar los votos y tomar una decisión al respecto.



**Figura B.15 Docente encargado revisa los votos**

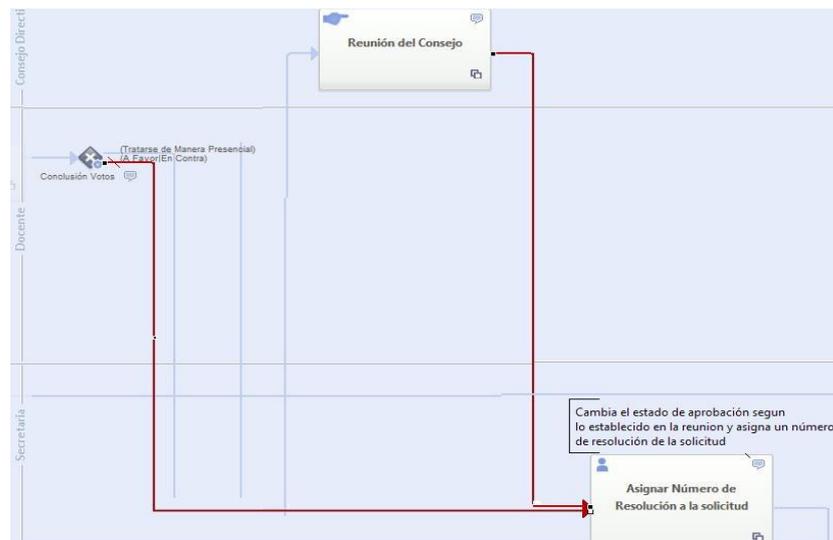
El Docente encargado puede elegir las siguientes opciones: Tratar el Tema de Manera Presencial, A Favor o En Contra, estas son las conclusiones finales que toma el docente respecto a los votos electrónicos. Según la decisión del docente, el flujo del proceso es evaluado por una Gateway exclusiva.

Si la conclusión de los votos es Tratar de Manera Presencial, el Sistema de manera automática envía un email a cada uno de los Docentes Miembros del Concejo Directivo para informales que tienen una solicitud a tratarse de manera presencial para tomar una decisión final al respecto. Y después de la reunión es la Secretaria quien redacta la decisión tomada por el Concejo Directivo y asigna el número de resolución



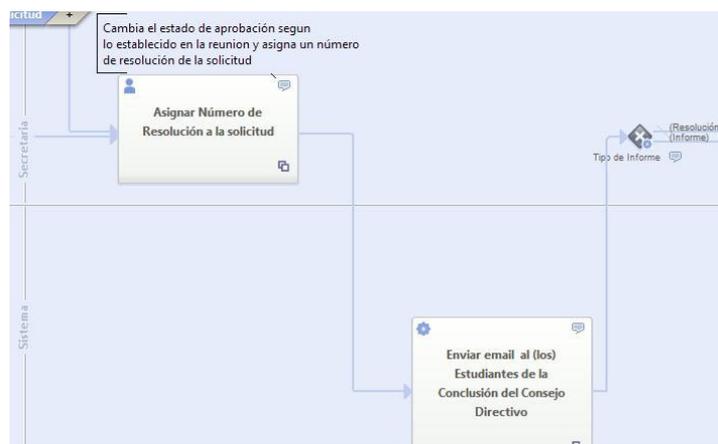
**Figura B.16 Conclusión de los votos Tratarse de Manera Presencial**

Si la conclusión de los votos es A Favor o En contra, la Secretaria es quien escribe la decisión final dada por el Docente encargado y asigna el número de resolución.



**Figura B.17 Conclusión de los votos A Favor o En contra y Asignación del número**

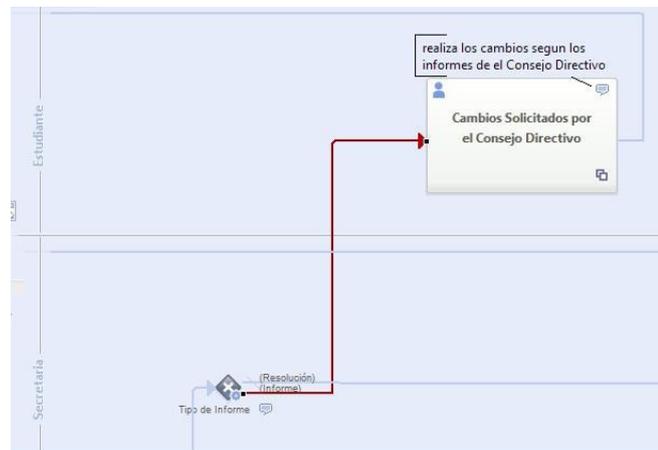
Después de que la Secretaria haya escrito un informe según lo establecido en la reunión por el Concejo Directivo o lo que diga el Docente encargado, se emite una resolución, después el Sistema es el encargado de enviar un email al o los Estudiantes con la conclusiones dada por el Concejo Directivo.



Una vez que el sistema haya enviado el email, internamente se evalúa el tipo de informe que emitió la Secretaria, y dependiendo de eso continúa el flujo del proceso. A través de una Gateway exclusiva se evalúa el tipo de informe emitido por la secretaria.

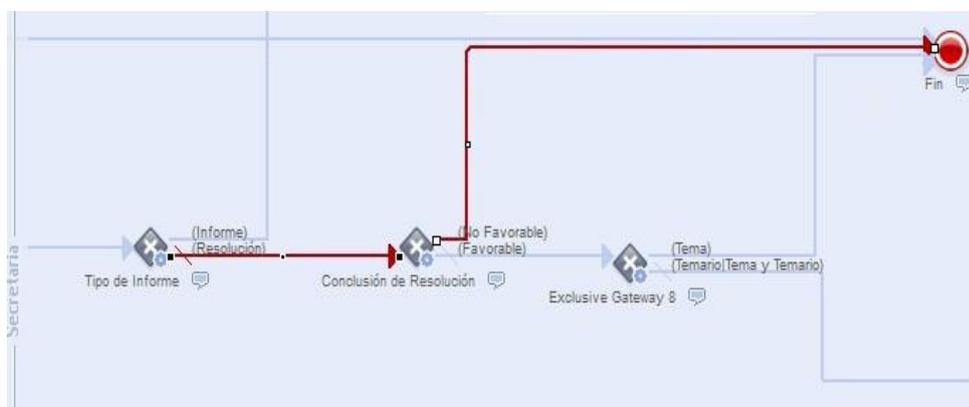
Si el tipo era Informe, la solicitud es devuelta a los Estudiantes para que procedan a realizar los cambios adecuados a la solicitud por petición del Concejo Directivo. Una vez realizada la modificación según los informes del Concejo Directivo, la solicitud pasa de nuevo a reunión del Concejo para tratar de nuevo el tema y verificar los cambios. Y este proceso seguirá hasta

que por fin la Secretaria emita un informe de tipo Resolución o el Docente encargado decida Rechazar el tema.



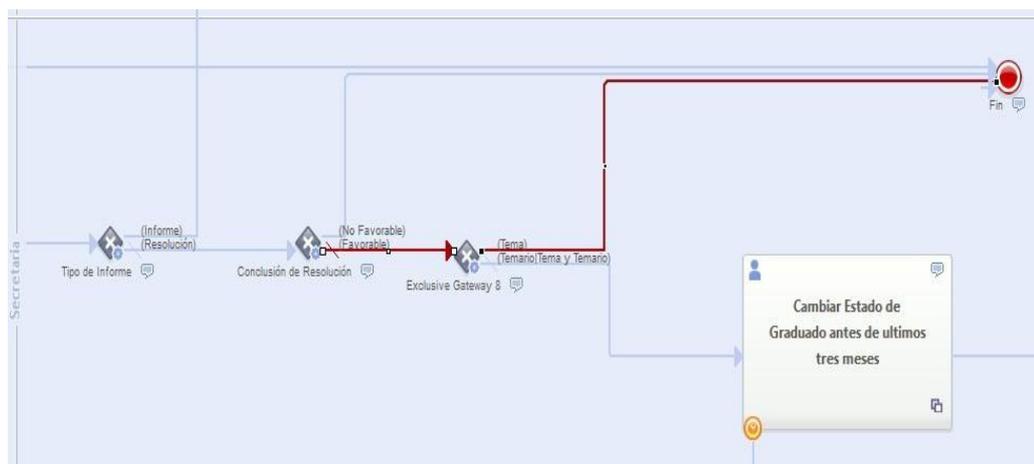
**Figura B.19 Tipo de Informe (Informe) – Cambios solicitados por el Concejo**

Si tipo de informe es Resolución por medio de otra Gateway exclusiva se evalúa la conclusión de la resolución emitida por la Secretaria. Si la conclusión de la resolución es No Favorable inmediatamente se finaliza el proceso de la solicitud rechazándola para que los estudiantes comiencen otro proceso de graduación con un tema diferente.



**Figura B.20 Tipo de Informe (Resolución) – Conclusión de Resolución No Favorable**

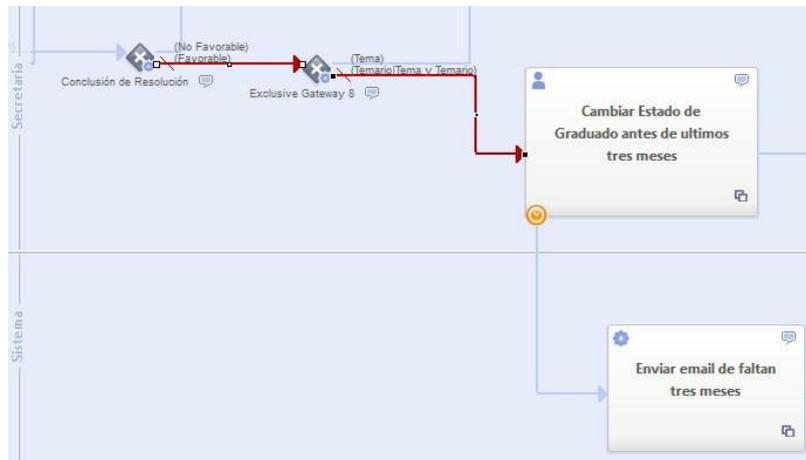
Si la conclusión de la resolución es Favorable por medio de otra Gateway exclusiva se verifica el tipo de documento que tiene la solicitud, donde si es de tipo Tema, para los estudiantes de postgrado, inmediatamente finalizará para que los Estudiantes inicien un proceso de temario.



**Figura B.21 Conclusión de Resolución Favorable – Tipo de documento Tema**

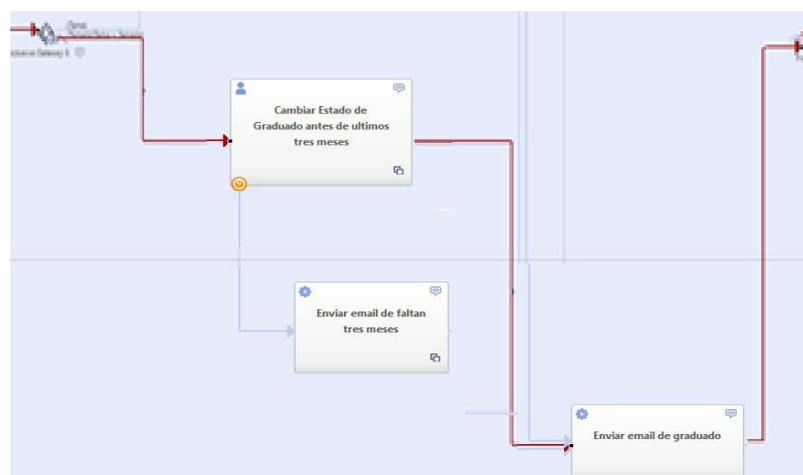
Si el tipo del documento es de Temario o Tema y Temario, el o los Estudiantes de pregrado proceden a desarrollar el proyecto o trabajo pertinente para después sustentarlo antes de cumplir el año plazo que tienen para terminar el tema y el proceso de graduación.

Si el Sistema concluye que el tipo de tema es Temario o Tema y Temario internamente realiza un conteo del tiempo a través de un Timer Event verificando que los estudiantes presenten y sustenten sus proyectos antes de los últimos 3 meses del año plazo.



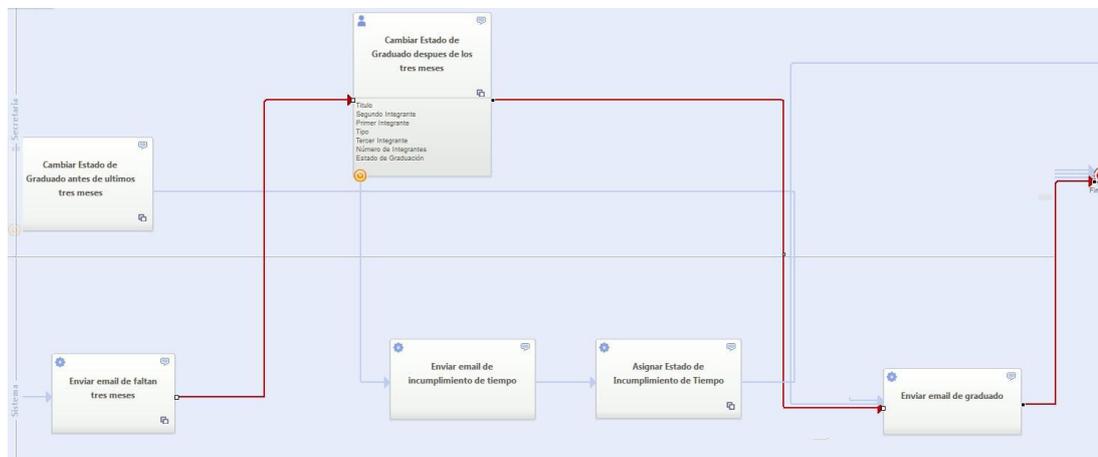
**Figura B.22 Conclusión de Resolución Favorable – Tipo de documento Temario o Tema y Temario**

En el caso de que los estudiantes presenten sus proyectos antes de los 3 últimos meses la secretaria cambia el estado de la solicitud a graduado antes de los 3 últimos meses, y el sistema le enviará un email a cada uno de los estudiantes informándoles que ya están graduados, y se finaliza el proceso de la solicitud.



**Figura B.23 Cambiar estado de graduado antes de los 3 meses**

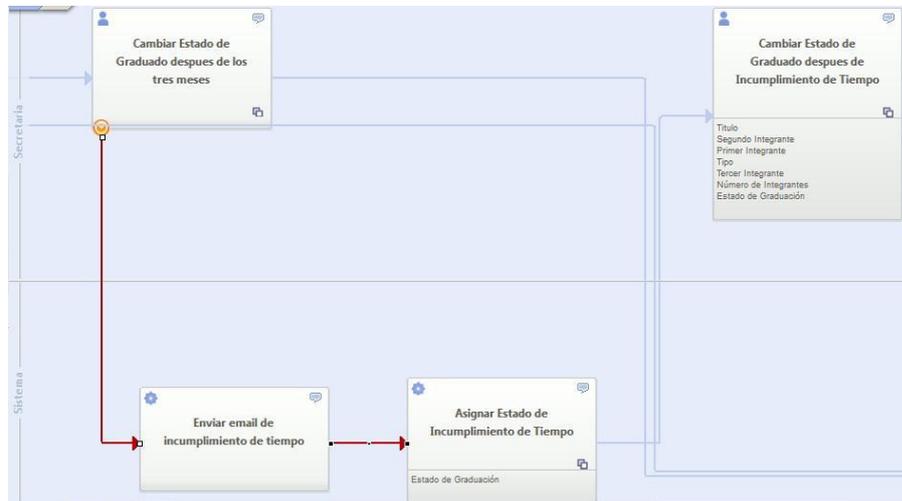
Pero si el sistema verifica que ya se encuentra en el tiempo justo de los 3 meses para que finalice el año plazo, el Sistema informa a los estudiantes a través de un email a cada uno informándoles de que se encuentran en los últimos 3 meses para culminar el proceso de graduación y que deberán apresurarse terminando sus proyectos para proceder a sustentar. Pero si después de cumplidos los 3 meses los estudiantes recién presentan sus trabajos y sustentan, la Secretaria cambia el estado del a solicitud a graduado con la observación de graduado después de los 3 meses, el Sistema envía un email a cada uno de los estudiantes informándoles que ya están graduados, y se finaliza el proceso de la solicitud.



**Figura B.24 Cambiar estado de graduado después de los 3 meses**

Si después del año plazo los estudiantes no presentan sus proyectos, el Sistema automáticamente enviará un mail a cada uno de los estudiantes informándoles que su Solicitud o trabajo de graduación está en una etapa de

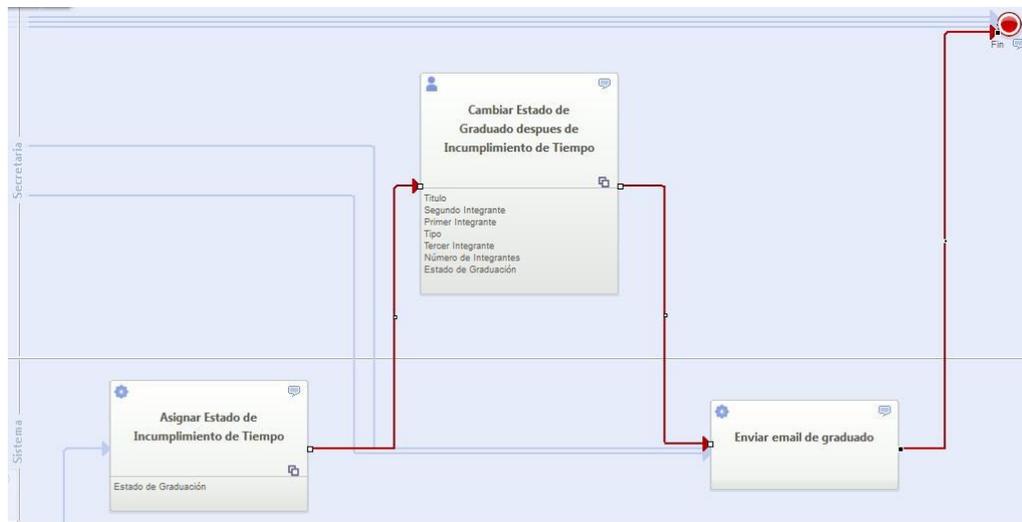
incumplimiento de tiempo, así también el Sistema asigna este estado a la Solicitud.



**Figura B.25 Cambiar estado de incumplimiento de tiempo**

Pero la solicitud sigue con la Secretaria, dándoles la oportunidad a los estudiantes que presenten su proyecto después del incumplimiento de tiempo siempre y cuando los estudiantes hayan pedido una prórroga para seguir con su proyecto de graduación.

Si después del tiempo de prórroga los estudiantes presentan y sustentan sus proyectos o trabajos es la Secretaria quien cambia el estado de la solicitud a graduado pero después del incumplimiento de tiempo, y después de esto el Sistema envía un email a cada uno de los estudiantes informándoles que ya están graduados y se finaliza el proceso de la solicitud.



**Figura B.26 Cambiar estado graduado después de incumplimiento de tiempo**

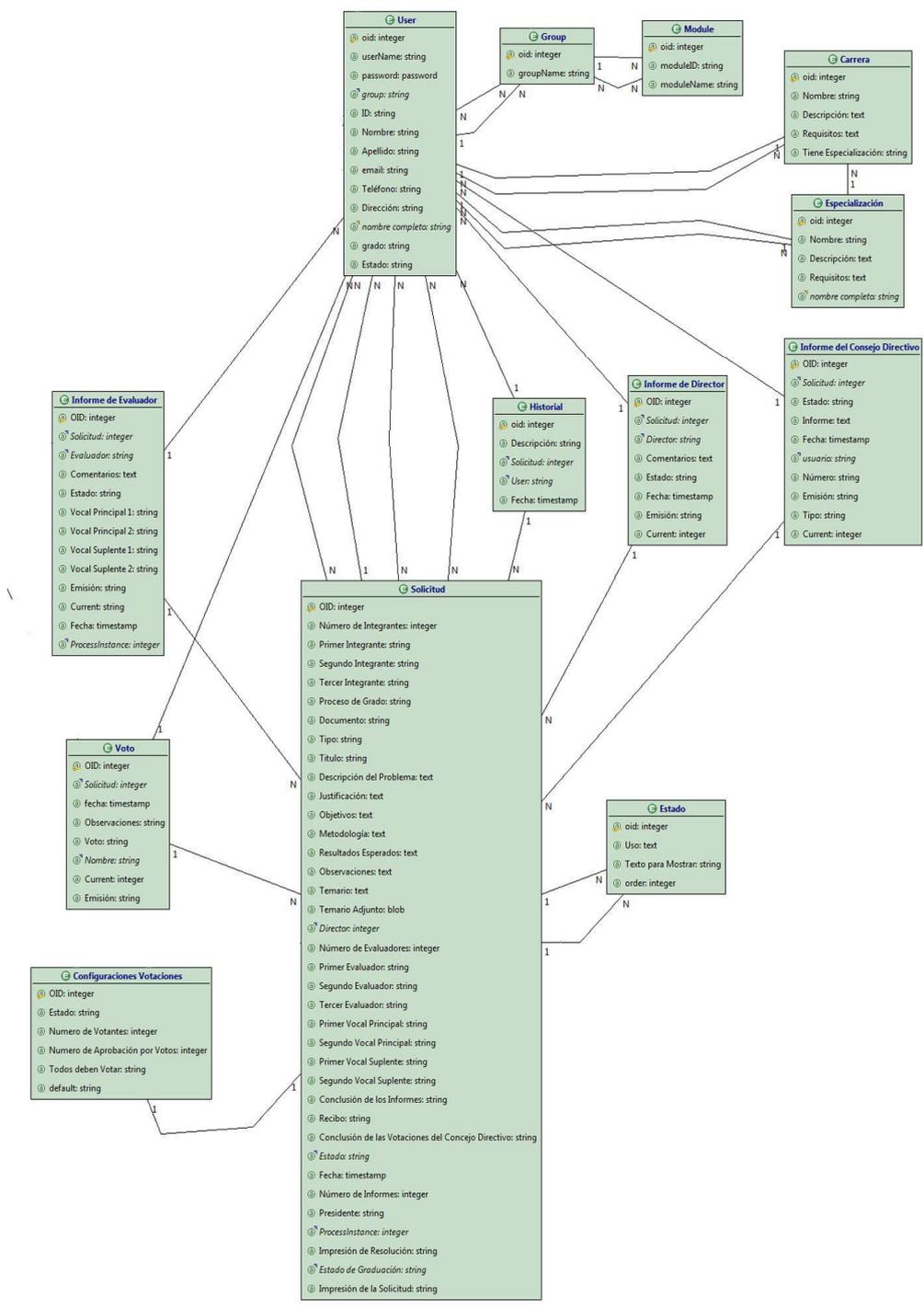
## **APÉNDICE C**

### **DISEÑO DE DATOS**

Como se indico en el capítulo 3 apartado 3.5.1 en esta sección detallaremos el Diseño de Datos.

A través del Modelo Entidad – Relación y la Notación UML y usando ciertas técnicas podemos representar nuestros objetos, sus características y las relaciones entre ellos en una base de datos.

A continuación veremos el modelo E-R que se obtuvo al desarrollar el S.A.T.T



## C.1 Detalles en el Diseño de Datos

Cuando se crean aplicaciones web con WebRatio, esta herramienta CASE crea algunos módulos (site, views, areas, pages) que están protegidos y a las cuales ciertos grupos de usuarios pueden acceder, es por esta razón que se crean las entidades las siguientes entidades.

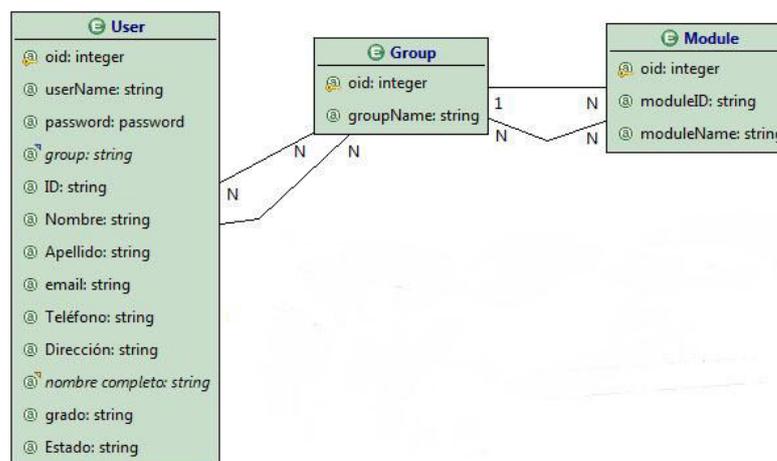


Figura C.2 Relación entre entidades User, Group y Module

Esto nos ayuda a manejar el acceso a los diferentes módulos del SATT por parte de los usuarios dependiendo al grupo al que pertenecen, el grupo de usuarios que hemos definido: Estudiante, Docente, Secretaria y Sistema.

El modelo de datos de una aplicación web es monitoreado con el fin de administrar la ejecución del BPM una vez sincronizado con WebML, es por eso que WebRatio a más de crear las tablas de User, Group y

Module para gestionar a los usuarios, también crea las siguientes tablas:

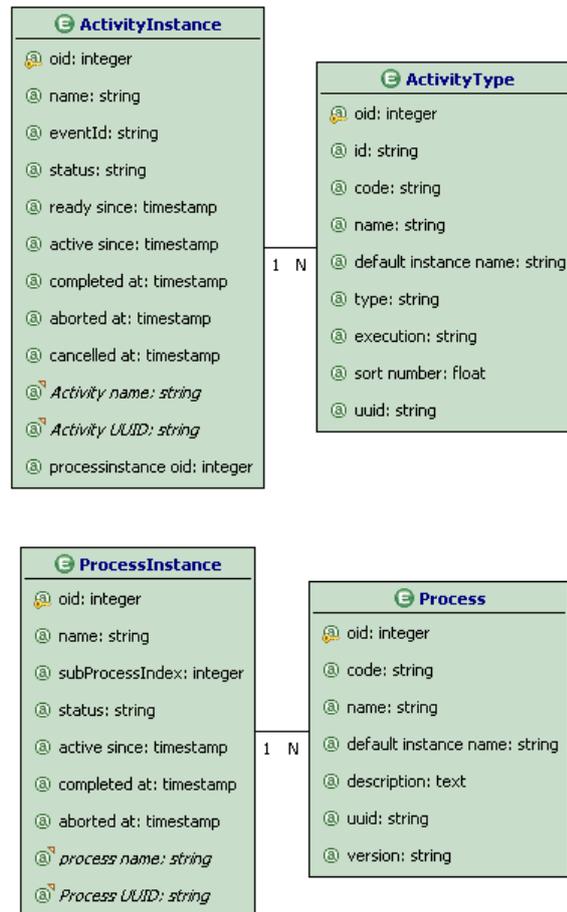


Figura C.3 Modelo de datos de la aplicación BPM con información de

La entidad Process contiene todos los procesos y subprocessos realizados durante la aplicación siendo estos “Ingresar Solicitud”, “Crear Informe” y “Votar”.

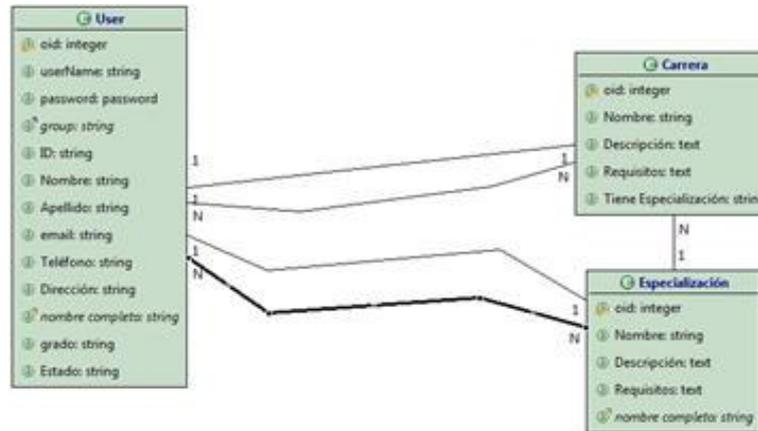
La entidad ActivityType contiene todas las actividades o tareas que conforman cada proceso y subproceso.

La entidad ProcessInstance contiene todas las instancias de los procesos creados por la aplicación durante su ejecución sea que estos se inicien de manera automática o con alguna acción del usuario.

La entidad ActivityInstance contiene todas las actividades ejecutadas dentro de la ejecución de instancias de proceso.

Estas entidades nos permitieron administrar la ejecución del BPM del SATT, es por ello que se las pudo relacionar con algunos objetos de negocio como: Solicitud, Informe del Evaluador y Voto con eso logramos controlar quienes eran las personas que les faltaba por votar o emitir algún informe, ya que estas tareas eran subprocesos que se ejecutaban de manera paralela y con ello sabíamos cuáles eran los informes y los votos que le pertenecían a una solicitud.

Ahora concentrándonos en nuestro modelo ER nos vimos en la necesidad de crear las entidades de Carrera y Especialización debido a que cada Usuario pertenece ya sea a una Carrera o Especialización, debemos tener en cuenta que las Carreras tienen varias especializaciones por tanto un Usuario puede pertenecer a una especialización también, en la siguiente figura podemos apreciar mejor estas relaciones.

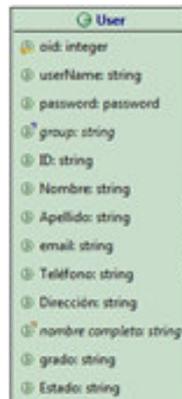


**Figura C.4 Relación User – Carrera - Especialización**

Cabe recalcar que para poder trabajar las relaciones en Web-ML tenemos las denominadas Derivaciones, ya que por medio de las derivaciones podemos calcular los valores que tendrán las nuevas entidades, relaciones o atributos a partir de otras entidades, relaciones o atributos. Para llevar a cabo las derivaciones hacemos uso de expresiones de derivación llamadas “query de derivación”, para expresar estas queries de derivación se utiliza el lenguaje Web-ML OQL. WebRatio transforma automáticamente estas queries de derivación en vistas SQL dentro de la base de datos.

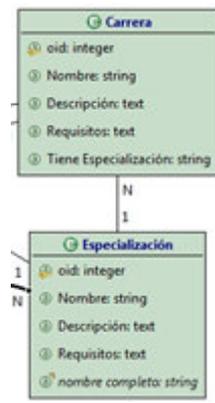
Nosotros nos ayudamos de las Derivaciones para crear atributos derivados de manera manual como por ejemplo en la entidad User el atributo nombre\_completo es calculado a través de la concatenación

del atributo Nombre y Apellido propios de la entidad, con esto presentamos el nombre completo de los estudiantes y nos ahorramos units para concatenar los atributos.



**Figura C.5 Atributo derivado manual**

Otra clase de atributo derivado que utilizamos es el atributo calculado para el caso del nombre completo de la especialización, donde el campo nombre\_completo en la entidad Especialización en el cual concatenamos el atributo nombre de la entidad Carrera con atributo nombre de la entidad Especialización dependiendo si la carrera tiene especialización.



También usamos el atributo derivado simple para obtener el nombre completo del usuario que emitió un voto, es decir, a partir de la relación entre la entidad Usuario y Voto se pudo llegar al atributo nombre\_completo de la entidad Usuario y tener el nombre de la persona que emitió un voto.

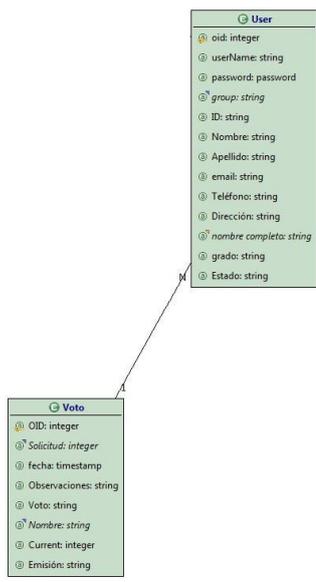
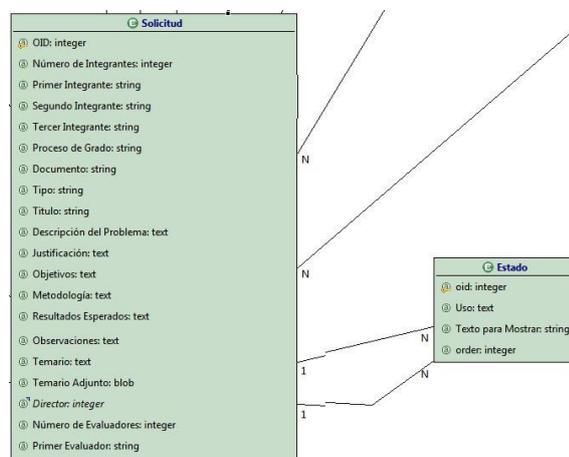


Figura C.7 Atributo derivado simple

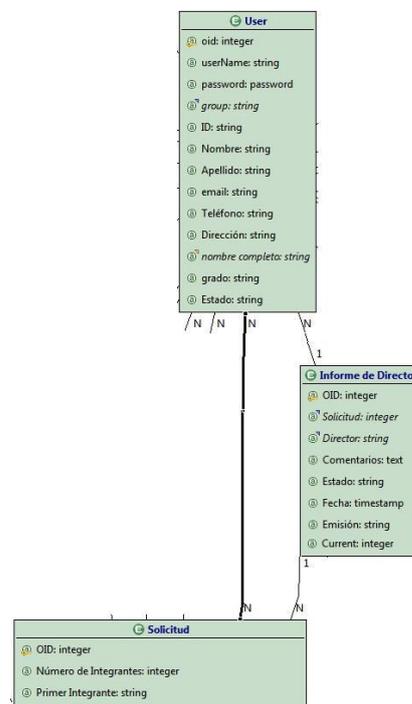
Casos similares se realizo para las entidades Informe de Evaluador, Informe de Director, Informe de Concejo Directivo e Historial para conocer cuál es el nombre del Usuario que ejecuto alguna acción.

Otra de las relaciones principales es el hecho de que un Usuario o más pueden tener una o varias Solicitud creadas para iniciar el proceso de aprobación de un tema, todo depende del Estado, entidad que nos sirve para conocer el estado en el que se encuentra la Solicitud, es decir, si el Estudiante tiene Solicitudes Rechazadas o Canceladas el sistema le permitirá crear de nuevo una Solicitud para iniciar otro proceso de graduación.



**Figura C.6 Relación Solicitud - Estado**

Otra de las entidades importantes es el Informe de Director la cual permite tener guardados los informes que un Usuario Director haya emitido respecto a la Solicitud asignada. Un Director puede emitir la cantidad de Informes que se necesiten para una Solicitud dependiendo del caso.

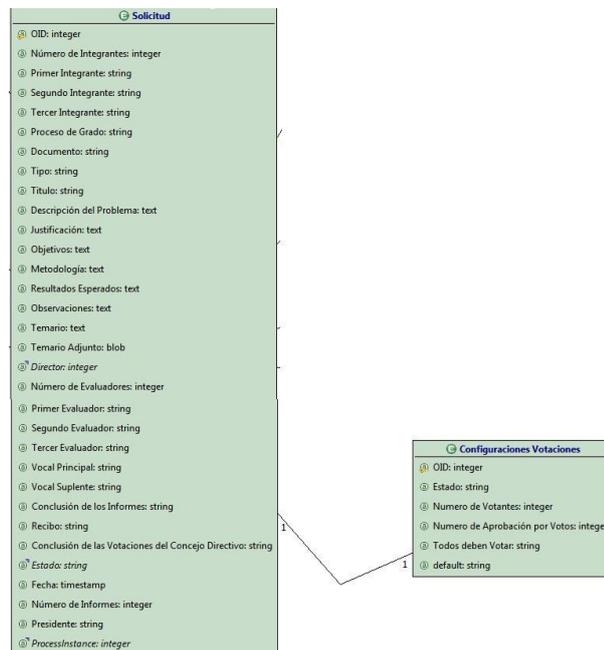


**Figura C-7 Relación Solicitud – Usuario – Informe de Director**

También en la base se guardan los Informes de una Solicitud emitidos por los Usuarios Evaluadores, para ello hacemos de las entidades Informe de Evaluador, Solicitud y Usuario, cabe recalcar que en la entidad Informe de Evaluador tenemos una relación con la entidad ProcessInstance que nos ayudan a controlar el hecho de que todos los

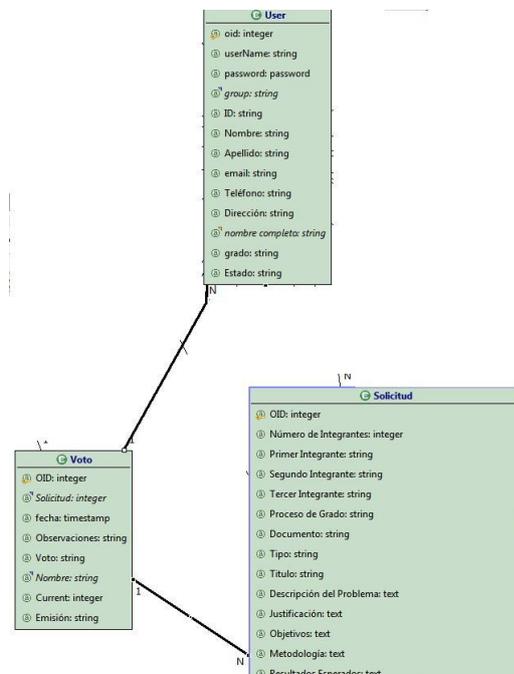
evaluadores asignados a una solicitud procedan a emitir sus respectivos informes para que la solicitud pueda pasar a la siguiente actividad o tarea.

Para manejar las votaciones electrónicas hacemos uso de la entidad Configuraciones Votaciones, esta entidad permite al Usuario Administrador activar o desactivar las votaciones así como también si la las votaciones electrónicas están activas le permitirá configurar los parámetros para definir cómo se llevarán a cabo las votaciones para evaluar las Solicitudes.



**Figura C.8 Relación Solicitud – Configuraciones Votaciones**

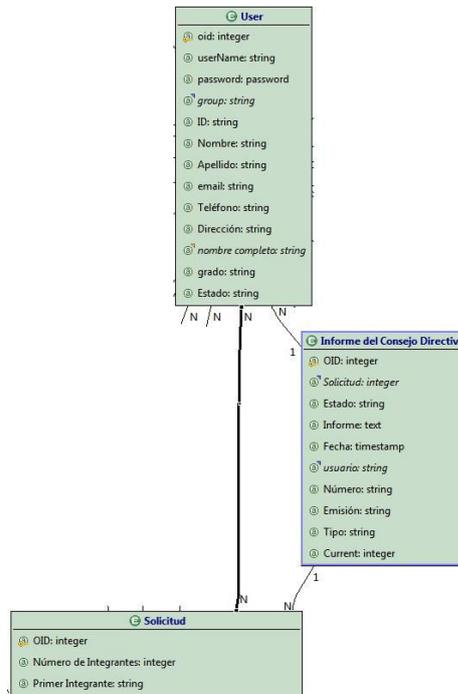
Para mantener almacenados los votos que se emitieron por parte de los Usuarios que conforman el Concejo Directivo con respecto a una Solicitud hacemos uso de la entidad Voto, esta entidad guardará cada voto y debemos recordar que para controlar que todos los miembros del concejos directivo voten se tiene una relación con la entidad ProcessInstance esto nos indicará que cuando todos voten la Solicitud pueda pasar a la siguiente actividad.



**Figura C.9 Relación Solicitud – Usuario - Voto**

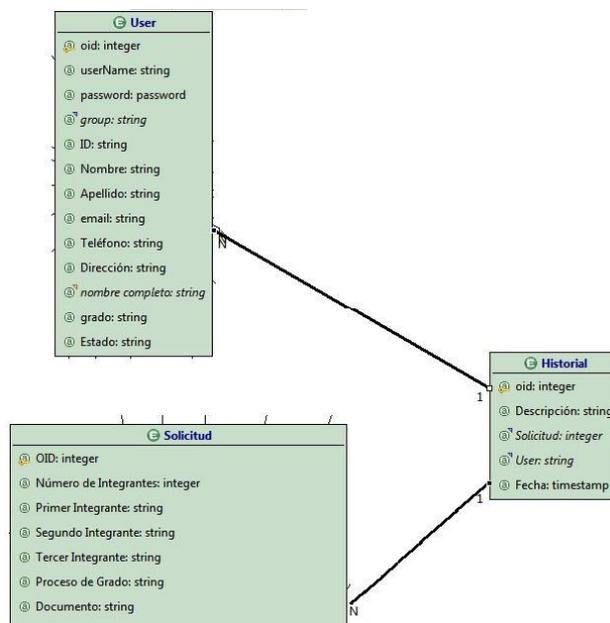
Cuando existe una reunión de los Miembros del Concejo Directivo se toma una decisión respecto a una Solicitud y es la Secretaria quien redacta un Informe con la decisión tomada por el Concejo Directivo,

para almacenar estos informes hacemos uso de la entidad Informe del Consejo Directivo que guarda estas relaciones.



**Figura C.10 Relación Solicitud – Usuario – Informe del Consejo Directivo**

Para tener una bitácora del avance del proceso de aprobación de una Solicitud guardamos un registro de cada uno de los sucesos en la entidad Historial, la cual también tiene relación con la entidad Usuario que nos ayudará a identificar cuál fue el usuario que realizó alguna tarea o actividad sobre la solicitud.



**Figura C.11 Relación Solicitud – Usuario – Historial**

# **APÉNDICE D**

## **DISEÑO DE HIPERTEXTO**

Como se indico en el capítulo 3 apartado 3.6 en esta sección detallaremos el Diseño de Hipertexto.

El diseño de Hipertexto nos permite especificar la estructura y navegación de un sitio web. Cuando hablamos de estructura nos referimos a las units que se va a utilizar para presentar o manejar el contenido de la información. En cuanto a navegación nos referimos al cómo las páginas y los contenidos de las units están conectadas para formar el hipertexto.

### **D.1 Diseño de Hipertexto a Gran escala**

Este diseño produce un alto nivel de especificaciones de las site views, donde se complementan los datos y las áreas o paginas que serán usadas.

#### **D.1.1 Site Views del SATT**

Al principio creamos vistas por cada uno de los grupos de usuarios pero después de algunas revisiones y arreglos nos dimos y corrección de errores nos dimos cuenta de que los diferentes grupos de usuarios tenían en común el hecho de que todos eran usuarios y podían interactuar a veces con una Solicitud siendo parte de cualquier grupo para crear una solicitud, emitir algún informe o tomar una decisión respecto a la

solicitud y la única persona que podía configurar las carreras, especializaciones o votaciones electrónicas era el Administrador, es por ello que se decidió dividir el sistema en tres vistas o site view como se puede ver en la figura D.1.



**Figura D.1 Site Views SATT**

Una site view está al servicio de un caso de uso asociado con uno o más grupos de usuarios y ofrece el acceso a las funciones de gestión del contenidos a través de los elementos de información seleccionados.

#### **D.1.1.1 Site View Home**

<b>Descripción</b>	<b>Es el punto de acceso a la aplicación web.</b>
<b>Grupos</b>	Administrador, Estudiante, Decano, Subdecano, Docente, Concejo Directivo, Coordinador, Secretaria
<b>Áreas</b>	Ninguna, tiene solo las paginas que permiten a los
<b>Contenidas</b>	usuarios de iniciar propia sección.

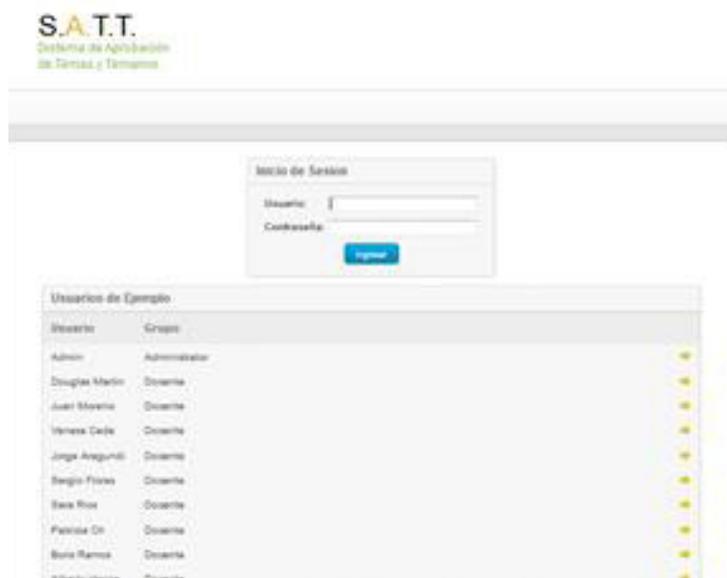


Figura D.2 Site View Home

#### D.1.1.2 Site View Administration

<b>Descripción</b>	Es la site view dedicada al administrador donde puede gestionar el contenido de toda la aplicación como la configuración de los usuarios, carreras, especializaciones, votación electrónica,
<b>Grupos</b>	Administrador
<b>Áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Panel de Control</u>: Permite conocer el curso y estado</li> </ul>
<b>Contenidas</b>	de todos los ProcessInstance que se creen durante la ejecución de la aplicación.

- 
- Carreras: Permite administrar las diferentes carreras que existen así como también crear nuevas carreras o nuevas especializaciones para una carrera.
  - Cuentas: Permite gestionar el contenido de las cuentas de los usuarios dependiendo al grupo al que pertenece, así como crear nuevas cuentas.
  - Configuración: Permite escoger a los usuarios Docentes que formarán parte de algún rol como Concejo Directivo, Coordinadores, Subdecano o Decano, por otro lado permite configurar los parámetros para las Votaciones electrónicas.
  - Estados: Permite administrar los estados que puede llegar a tener una solicitud.
  - Buscar Solicitud: Permite al administrador tener una búsqueda rápida de las solicitudes y conocer el detalle y estado de las mismas, también podrá imprimir las solicitudes y a su vez tener una diagrama del proceso que sigue alguna solicitud en particular.
-



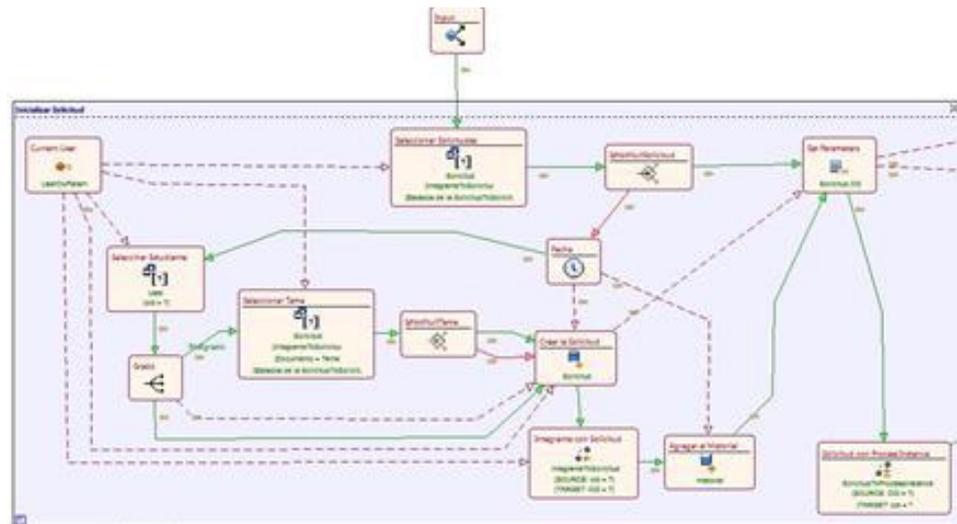
**Figura D.3 Site View Administration**

### D.1.1.3 Site View User

<b>Descripción</b>	<b>Es la site view dedicada a los usuarios sin importar el grupo de usuario al que pertenece ya que esta site view se encarga de mostrar los contenidos dependiendo del grupo de usuario, a través de esta vista se puede gestionar las solicitudes, informes y votos emitidos.</b>
<b>Grupos</b>	Estudiante, Decano, Subdecano, Docente, Concejo Directivo, Coordinador, Secretaria
<b>Áreas Contenidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Mis Solicitudes</u>: Permite enlistar las solicitudes que se tiene dependiendo el rol que el usuario tenga en las diferentes solicitudes, ya sea como Coordinador, Director, Evaluador o Subdecano.</li> <li>• <u>Buscar Solicitud</u>: Permite buscar las solicitudes y conocer el detalle y estado de las mismas, a su vez</li> </ul>



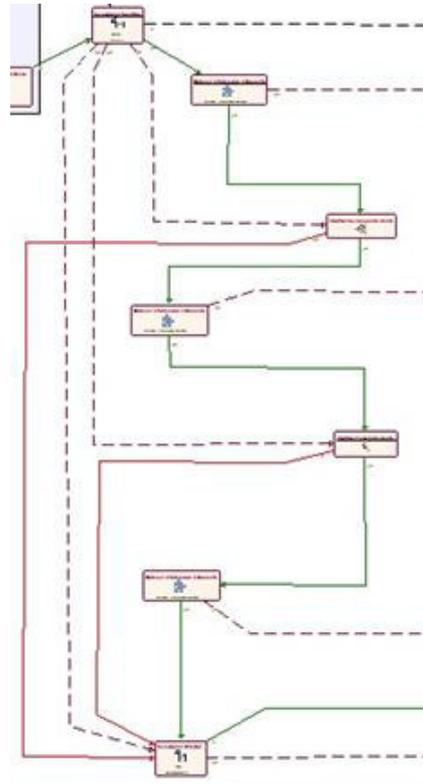
Cuando un estudiante hace clic en el botón “Crear Solicitud”, se activa la Activity View “Ingresar – Solicitud – Enviar la Solicitud” la cual tiene el siguiente diseño:



**Figura D.6 WebML de Crear Solicitud (parte 1)**

En la figura D.7 se realiza la verificación en la que el estudiante no tenga una solicitud creada, si no la tiene se verifica que tipo de estudiantes es si de postgrado o pregrado y dependiendo de eso se crea la solicitud correspondiente almacenándola en la base y luego se realiza la relación entre el estudiante y la solicitud, luego se añade en el historial este acontecimiento y se relaciona la solicitud con el processintance. Una vez almacenada la solicitud en la base se procede obtener la información de los integrantes y el director de la solicitud,

para obtener la información de un usuario creamos un modulo llamado “Obtener Información Persona”.



**Figura D.8 WebML de Crear Solicitud (parte 2)**

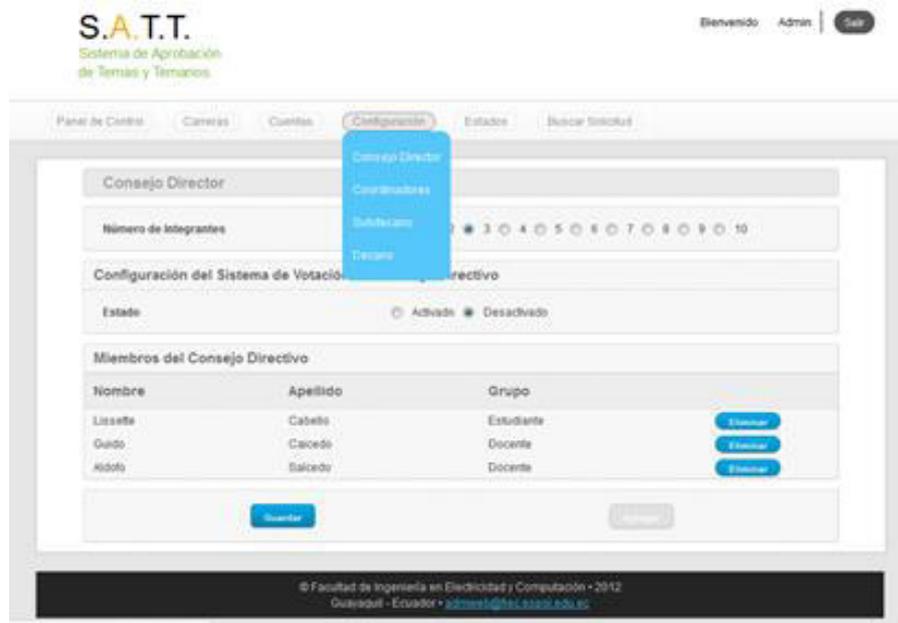
Una vez que obtenemos la información correspondiente de los estudiantes, director y de la solicitud, toda esta información pasa a las Entry Units correspondientes para que el estudiante creador de la solicitud proceda a modificar la información o cambiar de integrantes o de director. Una vez que el estudiante haya modificado la información tendrá dos opciones que son: “Iniciar Proceso de Aprobación” y “Grabar

y Trabajar Luego” con los cuales si da clic en la primera opción se grabará la solicitud sin darle la oportunidad al estudiante para modificarla solo podrá visualizar la solicitud, por esta razón el estudiante escogerá esta opción cuando esté decidido de enviar la solicitud a su director.

The screenshot displays the 'Crear Solicitud' (Create Request) form in the S.A.T.T. system. The form is titled 'Información de la Solicitud' and is divided into several sections. At the top, there is a header with the S.A.T.T. logo and the text 'Sistema de Atención al Cliente'. Below the header, there is a section for 'Información de la Solicitud' which includes a 'Tipo de Solicitud' dropdown menu and a 'Prioridad' dropdown menu. The 'Fecha de Emisión' and 'Fecha de Recepción' fields are also present. The main body of the form consists of several text input fields: 'Descripción de la Solicitud', 'Justificación', 'Objetivo', 'Motivación', 'Beneficio Esperado', 'Observaciones', and 'Notas'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Guardar'. The form is set against a light gray background with a white border.

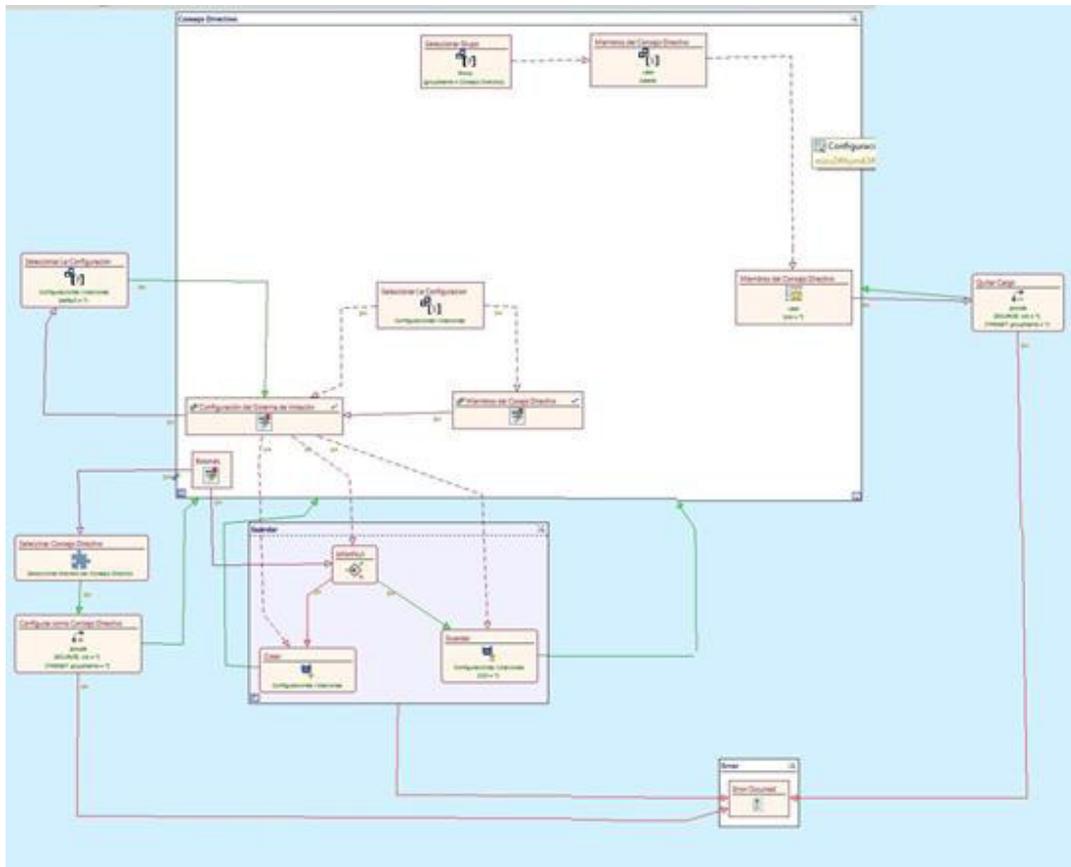
Figura D.9 Vista de Crear Solicitud





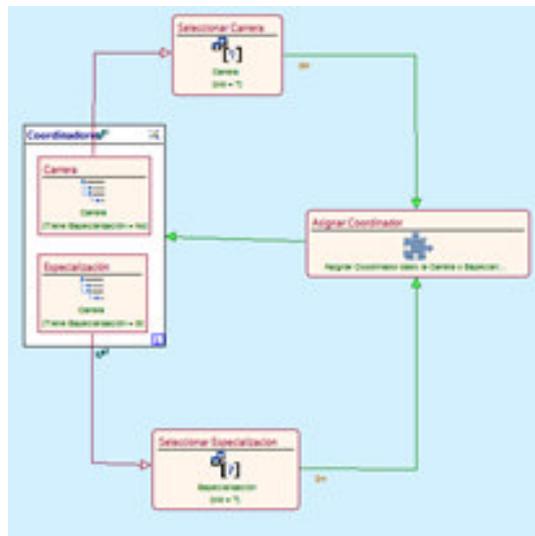
**Figura D.11 Vista Configuración Consejo Directivo**

Aquí el Administrador puede activar o desactivar el estado del sistema de la votación electrónica. Si está activada permitirá escoger el número de integrantes del Consejo directivo así como también escoger a los Estudiantes o Docentes que formarán parte de este concejo. A través de un módulo llamado “Seleccionar Miembros del Concejo” se permitirá seleccionar a las personas que pueden formar parte de este concejo. Si las votaciones están desactivadas no se mostrará el sistema de votación. Todo esto está validando a través de variables que permiten verificar la carga del formulario de configuración del sistema de votación.



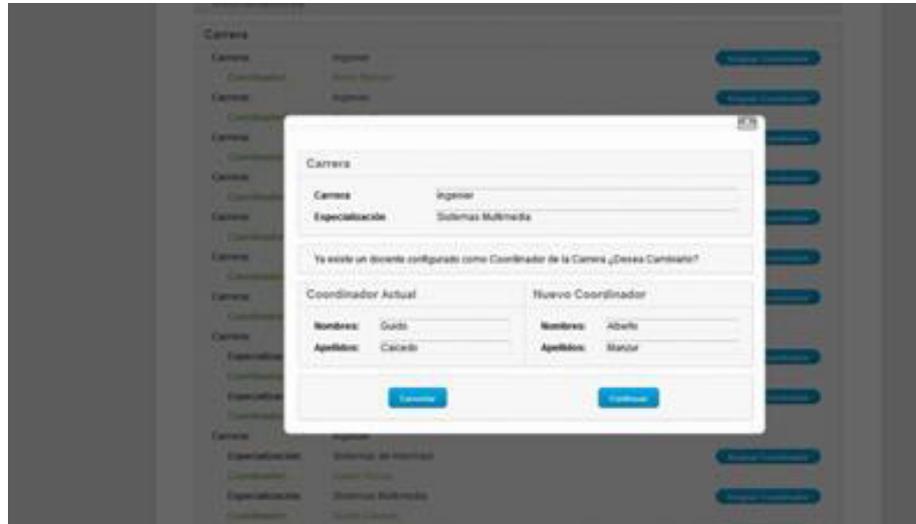
**Figura D.12 WebML de Configuración Concejo Directivo**

La Configuración de Coordinadores permite al Administrador asignar un Coordinador a una carrera o a una carrera con especialización, para ello nos ayudamos del módulo “Asignar Coordinador dado la Carrera o Especialización”.



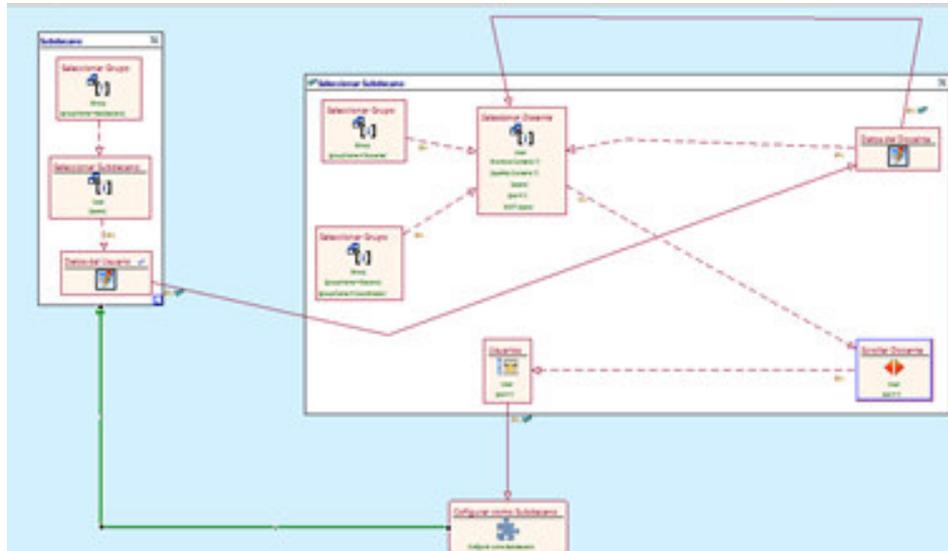
**Figura D.13 WebML de Configuración Coordinadores**

Aquí se enlistarán todas las carreras y especializaciones con sus respectivos coordinadores. Cada opción en la lista tiene un botón “Asignar Coordinador” éste botón activa el modulo anteriormente mencionado que permite mostrar un pop-up con la lista con todos los docente que se pueden escoger como Coordinador de una carrera cada opción en esta lista tiene un botón “Seleccionar” que abrirá un nuevo pop-up que le indicará al administrador la carrera que se escogió para cambiar el coordinador y además mostrará el nombre de los docente que están configurado como coordinador actual y el nombre del docente por el cual se va a cambiar de coordinador. A continuación en la siguiente figura se muestra un pop up de muestra.



**Figura D.14 Vista de Configuración Coordinadores**

La configuración del Subdecano permite al administrador cambiar al Subdecano actual, presenta la información completa del Subdecano seleccionado y posee un botón “Seleccionar” que presenta un pop-up con la lista de los docentes que pueden ocupar este puesto. Cada docente de esta lista posee un botón “Seleccionar” que abrirá un nuevo pop-up con indicando el nombre del Subdecano actual y del Subdecano por el que vamos hacer una nueva configuración.



**Figura D.15 WebML de Configuración Subdecano**

La configuración del Decano abrirá una ventana similar a la de la configuración del Subdecano pero con la información correspondiente al Decano.

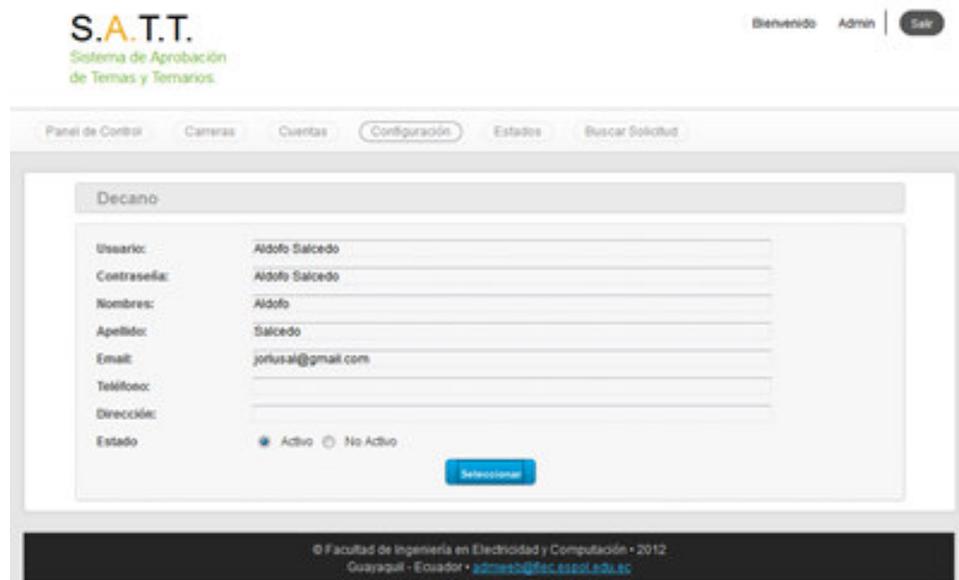


Figura D.16 Vista de Configuración Decano

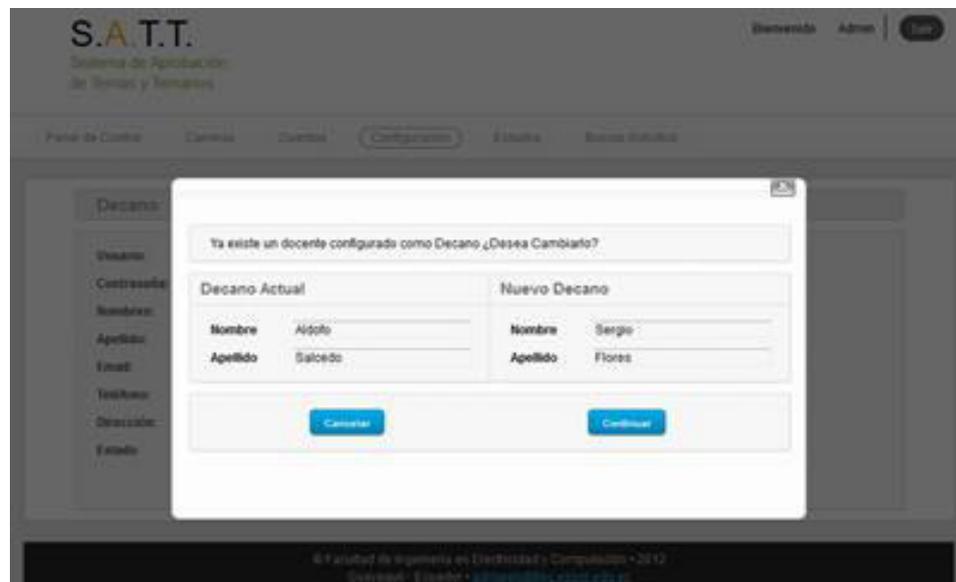
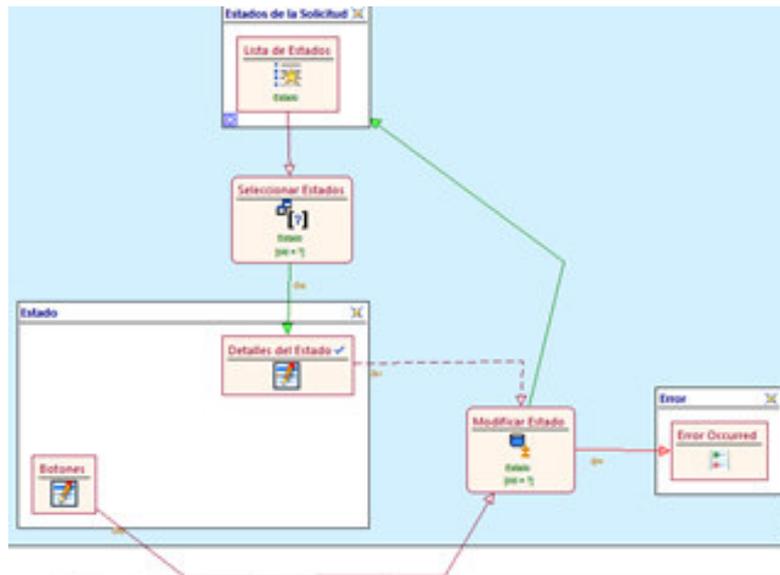


Figura D.17 Vista de Configuración Decano - Popup

La Configuración de los Estados es un área que le muestra al administrador la lista de todos los estados que puede tener una solicitud. Lo único que podrá hacer el administrador es editar la información de los estados es decir la información que se muestra en la lista de solicitudes que tiene los estudiantes y docentes. Cada opción en la lista tiene un botón “Editar” al dar clic en esta opción se abrirá una nueva ventana que permite modificar el uso del estado seleccionado y el texto a mostrar para los estudiantes y docentes.

Orden	Nombre	Editar
1	Borrador	Editar
2	En espera por aprobación por parte del Director	Editar
3	En espera por observaciones solicitadas por el Director	Editar
4	En espera por entrega de Escencia Valuada	Editar
5	En espera por inicio de Evaluaciones	Editar
6	En espera por confirmación	Editar
7	En espera por informe de Evaluaciones	Editar
8	En espera por observaciones solicitadas por los Evaluadores	Editar
9	En espera por aprobación	Editar
10	En espera por aprobación	Editar
11	En espera por votaciones del Consejo Directivo	Editar
12	En espera por revisión	Editar
13	En espera por observaciones solicitadas por los miembros del Consejo Directivo	Editar
14	En espera por...	Editar
15	Solicitud Aprobada	Editar
16	Solicitud Rechazada	Editar
17	Solicitud Cancelada	Editar
18	Tiene una solicitud en proceso de aprobación	Editar
19	En espera por sustentación	Editar
20	Graduado	Editar
21	Incumplimiento de Tiempo	Editar

**Figura D.18 Vista de Configuración Estados**



**Figura D.19 WebML de Configuración Estados**

Ahora explicaremos otras actividades que se realizan durante el proceso de aprobación de una solicitud, estas son la impresión de una solicitud y la impresión del Acta de Resolución. Estas tareas son realizadas por la secretaria, la impresión de la solicitud se realiza para cuando se va a tener una Reunión Presencial con los Miembros del Concejo Directivo para tratar de alguna solicitud en particular o porque las votaciones electrónicas están desactivadas.

Para imprimir una solicitud se genera un pdf para ello nos ayudamos de la herramienta iReport que permite sincronizar una pagina WebML con un documento jrxml de iReport.

Para que WebML pueda sincronizarse con iReport se pueden utilizar Hierarchical Index Unit, Multi Message Unit o Multi Data Unit depende de la información que queremos que el reporte presente.

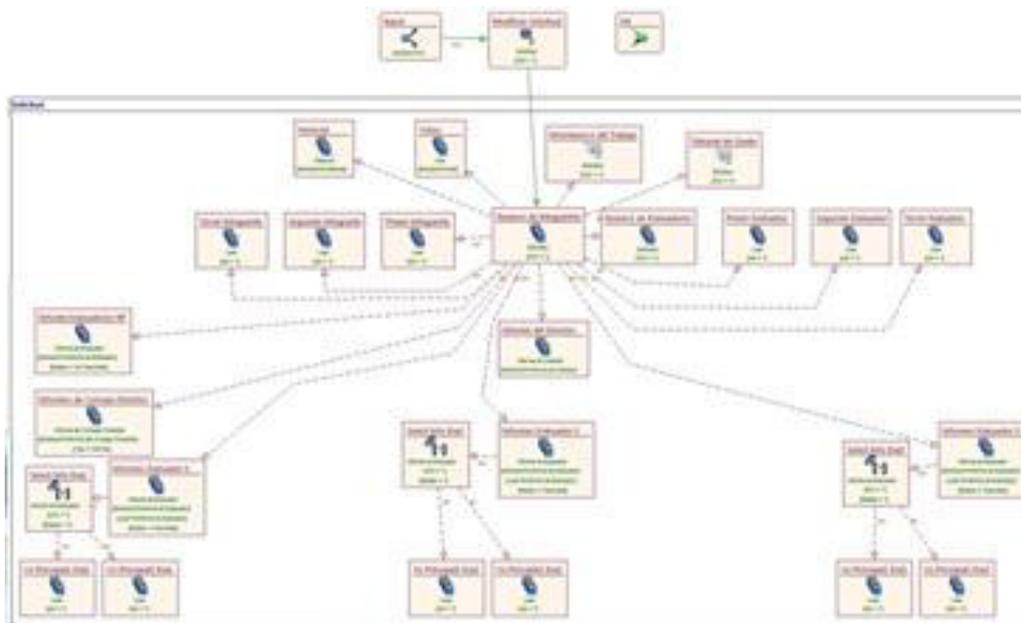


Figura D.20 WebML Imprimir Solicitud



Figura D.21 WebML Imprimir acta de Resolución

## APÉNDICE E

### IMPLEMENTACION DE DATOS

Como se indico en el capítulo 3 apartado 3.7 en esta sección detalla el script generado por WebML para la implementación de los datos. A continuación el script:

```
CREATE TABLE `process` (  
  `oid` int(11) NOT NULL,  
  `code` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,  
  `name` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,  
  `default_instance_name` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci  
DEFAULT NULL,  
  `description` longtext COLLATE utf8_unicode_ci,  
  `uuid` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,  
  `version` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT  
NULL,  
  PRIMARY KEY (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```

CREATE TABLE `activitytype` (
  `oid` int(11) NOT NULL,
  `id` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `code` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `name` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `default_instance_name` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci
DEFAULT NULL,
  `description` longtext COLLATE utf8_unicode_ci,
  `type` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `execution` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
  `sort_number` double DEFAULT NULL,
  `uuid` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `process_oid` int(11) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`oid`),
  KEY `fk_activitytype_process` (`process_oid`),
  CONSTRAINT `fk_activitytype_process` FOREIGN KEY
(`process_oid`) REFERENCES `process` (`oid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;
CREATE TABLE `module` (
  `oid` int(11) NOT NULL,

```

```

    `moduleid` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
    `modulename` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
    PRIMARY KEY (`oid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;

CREATE TABLE `group` (
    `oid` int(11) NOT NULL,
    `groupname` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
    `module_oid` int(11) DEFAULT NULL,
    PRIMARY KEY (`oid`),
    KEY `fk_group_module` (`module_oid`),
    CONSTRAINT `fk_group_module` FOREIGN KEY (`module_oid`)
REFERENCES `module` (`oid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;

CREATE TABLE `processinstance` (
    `oid` int(11) NOT NULL,
    `name` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,

```

```

`subprocessindex` int(11) DEFAULT NULL,
`status` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
`active_since` datetime DEFAULT NULL,
`completed_at` datetime DEFAULT NULL,
`cancelled_at` datetime DEFAULT NULL,
`aborted_at` datetime DEFAULT NULL,
`process_oid` int(11) DEFAULT NULL,
`processinstance_oid` int(11) DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`oid`),
KEY `fk_processinstance_process` (`process_oid`),
KEY `fk_processinstance_processinst` (`processinstance_oid`),
CONSTRAINT `fk_processinstance_process` FOREIGN KEY
(`process_oid`) REFERENCES `process` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_processinstance_processinst` FOREIGN KEY
(`processinstance_oid`) REFERENCES `processinstance` (`oid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;

```

```

CREATE TABLE `user` (
`oid` int(11) NOT NULL,
`username` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,

```

```
`password` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
`email` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
`nombre` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
`apellido` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
`id` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
`estado` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
`direccion` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
`telefono` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
`grado` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
`group_oid` int(11) DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`oid`),
KEY `fk_user_group` (`group_oid`),
CONSTRAINT `fk_user_group` FOREIGN KEY (`group_oid`)
REFERENCES `group` (`oid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;
CREATE TABLE `activityinstance` (
```

```
`oid` int(11) NOT NULL,  
`name` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,  
`eventid` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT  
NULL,  
`status` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,  
`ready_since` datetime DEFAULT NULL,  
`active_since` datetime DEFAULT NULL,  
`completed_at` datetime DEFAULT NULL,  
`aborted_at` datetime DEFAULT NULL,  
`cancelled_at` datetime DEFAULT NULL,  
`worked_at` datetime DEFAULT NULL,  
`rollbackable` bit(1) DEFAULT NULL,  
`context` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT  
NULL,  
`group_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
`activitytype_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
`processinstance_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
`user_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
PRIMARY KEY (`oid`),  
KEY `fk_activityinstance_group` (`group_oid`),  
KEY `fk_activityinstance_activityty` (`activitytype_oid`),  
KEY `fk_activityinstance_processins` (`processinstance_oid`),
```

```

KEY `fk_activityinstance_user` (`user_oid`),
CONSTRAINT `fk_activityinstance_activityty` FOREIGN KEY
(`activitytype_oid`) REFERENCES `activitytype` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_activityinstance_group` FOREIGN KEY
(`group_oid`) REFERENCES `group` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_activityinstance_processins` FOREIGN KEY
(`processinstance_oid`) REFERENCES `processinstance` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_activityinstance_user` FOREIGN KEY
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;
CREATE TABLE `activityinstance_candidateuser` (
`activityinstance_oid` int(11) NOT NULL,
`user_oid` int(11) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`activityinstance_oid`,`user_oid`),
KEY `fk_activityinstance_candidateu` (`activityinstance_oid`),
KEY `fk_activityinstance_candidat_2` (`user_oid`),
CONSTRAINT `fk_activityinstance_candidateu` FOREIGN KEY
(`activityinstance_oid`) REFERENCES `activityinstance` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_activityinstance_candidat_2` FOREIGN KEY
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`)

```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;
CREATE TABLE `attachment` (
  `oid` int(11) NOT NULL,
  `file` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `title` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `timestamp` datetime DEFAULT NULL,
  `user_oid` int(11) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`oid`),
  KEY `fk_attachment_user` (`user_oid`),
  CONSTRAINT `fk_attachment_user` FOREIGN KEY (`user_oid`)
REFERENCES `user` (`oid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `carrera` (
  `oid` int(11) NOT NULL,
  `nombre` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
  `descripcion` longtext COLLATE utf8_unicode_ci,
  `requisitos` longtext COLLATE utf8_unicode_ci,
```

```
`tiene_especializacion` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci  
DEFAULT NULL,  
PRIMARY KEY (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `estado` (  
  `oid` int(11) NOT NULL,  
  `uso` longtext COLLATE utf8_unicode_ci,  
  `texto_para_mostrar` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci  
DEFAULT NULL,  
  `order` int(11) DEFAULT NULL,  
PRIMARY KEY (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `solicitud` (  
  `oid` int(11) NOT NULL,  
  `numero_de_integrantes` int(11) DEFAULT NULL,  
  `primer_integrante` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci  
DEFAULT NULL,
```

`segundo\_integrante` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci  
DEFAULT NULL,  
`tercer\_integrante` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci  
DEFAULT NULL,  
`proceso\_de\_grado` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci  
DEFAULT NULL,  
`documento` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci DEFAULT  
NULL,  
`tipo` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci DEFAULT NULL,  
`titulo` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci DEFAULT NULL,  
`descripcion\_del\_problema` longtext COLLATE utf8\_unicode\_ci,  
`justificacion` longtext COLLATE utf8\_unicode\_ci,  
`objetivos` longtext COLLATE utf8\_unicode\_ci,  
`metodologia` longtext COLLATE utf8\_unicode\_ci,  
`resultados\_esperados` longtext COLLATE utf8\_unicode\_ci,  
`observaciones` longtext COLLATE utf8\_unicode\_ci,  
`temario` longtext COLLATE utf8\_unicode\_ci,  
`temario\_adjunto` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci  
DEFAULT NULL,  
`numero\_de\_evaluadores` int(11) DEFAULT NULL,  
`primer\_evaluador` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci  
DEFAULT NULL,

`segundo\_evaluador` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci  
DEFAULT NULL,  
`tercer\_evaluador` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci  
DEFAULT NULL,  
`vocal\_principal` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci  
DEFAULT NULL,  
`vocal\_suplente` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci  
DEFAULT NULL,  
`conclusion\_de\_los\_informes` varchar(255) COLLATE  
utf8\_unicode\_ci DEFAULT NULL,  
`recibo` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci DEFAULT NULL,  
`conclusion\_de\_las\_votaciones\_d` varchar(255) COLLATE  
utf8\_unicode\_ci DEFAULT NULL,  
`fecha` datetime DEFAULT NULL,  
`processinstance\_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
`director` int(11) DEFAULT NULL,  
`estado\_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
`numero\_de\_informes` int(11) DEFAULT NULL,  
`presidente` varchar(255) COLLATE utf8\_unicode\_ci DEFAULT  
NULL,  
`impresion\_de\_resolucion` varchar(255) COLLATE  
utf8\_unicode\_ci DEFAULT NULL,

```

`estado_oid_2` int(11) DEFAULT NULL,
`impresion_de_la_solicitud` varchar(255) COLLATE
utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`oid`),
KEY `fk_solicitud_processinstance` (`processinstance_oid`),
KEY `fk_solicitud_director` (`director`),
KEY `fk_solicitud_estado` (`estado_oid`),
KEY `fk_solicitud_estado_graduacion` (`estado_oid_2`),
CONSTRAINT `fk_solicitud_director` FOREIGN KEY (`director`)
REFERENCES `user` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_solicitud_estado` FOREIGN KEY (`estado_oid`)
REFERENCES `estado` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_solicitud_estado_graduacion` FOREIGN KEY
(`estado_oid_2`) REFERENCES `estado` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_solicitud_processinstance` FOREIGN KEY
(`processinstance_oid`) REFERENCES `processinstance` (`oid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;

```

```

CREATE TABLE `configuraciones_votaciones` (
`oid` int(11) NOT NULL,
`estado` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,

```

```

`numero_de_votantes` int(11) DEFAULT NULL,
`numero_de_aprobacion_por_votos` int(11) DEFAULT NULL,
`todos_deben_votar` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci
DEFAULT NULL,
`default` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
`solicitud_oid` int(11) DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`oid`),
KEY `fk_configuraciones_votaciones` (`solicitud_oid`),
CONSTRAINT `fk_configuraciones_votaciones` FOREIGN KEY
(`solicitud_oid`) REFERENCES `solicitud` (`oid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;
CREATE TABLE `evaluador_solicitud` (
`user_oid` int(11) NOT NULL,
`solicitud_oid` int(11) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`user_oid`,`solicitud_oid`),
KEY `fk_evaluador_solicitud_user` (`user_oid`),
KEY `fk_evaluador_solicitud_solicit` (`solicitud_oid`),
CONSTRAINT `fk_evaluador_solicitud_solicit` FOREIGN KEY
(`solicitud_oid`) REFERENCES `solicitud` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_evaluador_solicitud_user` FOREIGN KEY
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`)

```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
```

```
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `group_activitytype` (
```

```
  `group_oid` int(11) NOT NULL,
```

```
  `activitytype_oid` int(11) NOT NULL,
```

```
  PRIMARY KEY (`group_oid`,`activitytype_oid`),
```

```
  KEY `fk_group_activitytype_group` (`group_oid`),
```

```
  KEY `fk_group_activitytype_activity` (`activitytype_oid`),
```

```
  CONSTRAINT `fk_group_activitytype_activity` FOREIGN KEY  
  (`activitytype_oid`) REFERENCES `activitytype` (`oid`),
```

```
  CONSTRAINT `fk_group_activitytype_group` FOREIGN KEY  
  (`group_oid`) REFERENCES `group` (`oid`)
```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
```

```
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `group_module` (
```

```
  `group_oid` int(11) NOT NULL,
```

```
  `module_oid` int(11) NOT NULL,
```

```
  PRIMARY KEY (`group_oid`,`module_oid`),
```

```
  KEY `fk_group_module_group` (`group_oid`),
```

```
  KEY `fk_group_module_module` (`module_oid`),
```

```
CONSTRAINT `fk_group_module_group` FOREIGN KEY
(`group_oid`) REFERENCES `group` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_group_module_module` FOREIGN KEY
(`module_oid`) REFERENCES `module` (`oid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `historial` (
  `oid` int(11) NOT NULL,
  `descripcion` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
  NULL,
  `fecha` datetime DEFAULT NULL,
  `user_oid` int(11) DEFAULT NULL,
  `solicitud_oid` int(11) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`oid`),
  KEY `fk_historial_user` (`user_oid`),
  KEY `fk_historial_solicitud` (`solicitud_oid`),
  CONSTRAINT `fk_historial_solicitud` FOREIGN KEY
  (`solicitud_oid`) REFERENCES `solicitud` (`oid`),
  CONSTRAINT `fk_historial_user` FOREIGN KEY (`user_oid`)
  REFERENCES `user` (`oid`)
```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
```

```
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `informe_de_director` (
```

```
  `oid` int(11) NOT NULL,
```

```
  `comentarios` longtext COLLATE utf8_unicode_ci,
```

```
  `estado` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
```

```
  `solicitud_oid` int(11) DEFAULT NULL,
```

```
  `user_oid` int(11) DEFAULT NULL,
```

```
  `emision` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
```

```
NULL,
```

```
  `fecha` datetime DEFAULT NULL,
```

```
  `current` int(11) DEFAULT NULL,
```

```
  PRIMARY KEY (`oid`),
```

```
  KEY `fk_informe_de_director_solicit` (`solicitud_oid`),
```

```
  KEY `fk_informe_de_director_user` (`user_oid`),
```

```
  CONSTRAINT `fk_informe_de_director_solicit` FOREIGN KEY
```

```
(`solicitud_oid`) REFERENCES `solicitud` (`oid`),
```

```
  CONSTRAINT `fk_informe_de_director_user` FOREIGN KEY
```

```
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`)
```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
```

```
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `informe_de_evaluador` (  
  `oid` int(11) NOT NULL,  
  `comentarios` longtext COLLATE utf8_unicode_ci,  
  `estado` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,  
  `user_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
  `solicitud_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
  `processinstance_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
  `vocal_principal` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci  
DEFAULT NULL,  
  `vocal_suplente` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci  
DEFAULT NULL,  
  `emision` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT  
NULL,  
  `current` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT  
NULL,  
  `fecha` datetime DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`oid`),  
  KEY `fk_informe_de_evaluador_user` (`user_oid`),  
  KEY `fk_informe_de_evaluador_solici` (`solicitud_oid`),  
  KEY `fk_informe_de_evaluador_proces` (`processinstance_oid`),
```

```
CONSTRAINT `fk_informe_de_evaluador_proces` FOREIGN KEY
(`processinstance_oid`) REFERENCES `processinstance` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_informe_de_evaluador_solici` FOREIGN KEY
(`solicitud_oid`) REFERENCES `solicitud` (`oid`),
CONSTRAINT `fk_informe_de_evaluador_user` FOREIGN KEY
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `informe_del_consejo_directivo` (
`oid` int(11) NOT NULL,
`estado` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
`informe` longtext COLLATE utf8_unicode_ci,
`fecha` datetime DEFAULT NULL,
`numero` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
`emision` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT
NULL,
`tipo` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
`user_oid` int(11) DEFAULT NULL,
`solicitud_oid` int(11) DEFAULT NULL,
`current` int(11) DEFAULT NULL,
```

```
PRIMARY KEY (`oid`),  
KEY `fk_informe_del_consejo_directi` (`user_oid`),  
KEY `fk_informe_del_consejo_direc_2` (`solicitud_oid`),  
CONSTRAINT `fk_informe_del_consejo_directi` FOREIGN KEY  
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`),  
CONSTRAINT `fk_informe_del_consejo_direc_2` FOREIGN KEY  
(`solicitud_oid`) REFERENCES `solicitud` (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `integrante_solicitud` (  
  `user_oid` int(11) NOT NULL,  
  `solicitud_oid` int(11) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`user_oid`, `solicitud_oid`),  
  KEY `fk_integrante_solicitud_user` (`user_oid`),  
  KEY `fk_integrante_solicitud_solici` (`solicitud_oid`),  
  CONSTRAINT `fk_integrante_solicitud_solici` FOREIGN KEY  
  (`solicitud_oid`) REFERENCES `solicitud` (`oid`),  
  CONSTRAINT `fk_integrante_solicitud_user` FOREIGN KEY  
  (`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `parametertype` (  
  `oid` int(11) NOT NULL,  
  `name` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,  
  `description` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT  
NULL,  
  `type` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,  
  `process_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`oid`),  
  KEY `fk_parametertype_process` (`process_oid`),  
  CONSTRAINT `fk_parametertype_process` FOREIGN KEY  
(`process_oid`) REFERENCES `process` (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `parameterinstance` (  
  `oid` int(11) NOT NULL,  
  `value` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,  
  `current` bit(1) DEFAULT NULL,  
  `timestamp` datetime DEFAULT NULL,  
  `activityinstance_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
  `parametertype_oid` int(11) DEFAULT NULL,
```

```
`processinstance_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
PRIMARY KEY (`oid`),  
KEY `fk_parameterinstance_activityi` (`activityinstance_oid`),  
KEY `fk_parameterinstance_parameter` (`parametertype_oid`),  
KEY `fk_parameterinstance_processin` (`processinstance_oid`),  
CONSTRAINT `fk_parameterinstance_activityi` FOREIGN KEY  
(`activityinstance_oid`) REFERENCES `activityinstance` (`oid`),  
CONSTRAINT `fk_parameterinstance_parameter` FOREIGN KEY  
(`parametertype_oid`) REFERENCES `parametertype` (`oid`),  
CONSTRAINT `fk_parameterinstance_processin` FOREIGN KEY  
(`processinstance_oid`) REFERENCES `processinstance` (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `tribunalgrado_solicitud` (  
`user_oid` int(11) NOT NULL,  
`solicitud_oid` int(11) NOT NULL,  
PRIMARY KEY (`user_oid`,`solicitud_oid`),  
KEY `fk_tribunalgrado_solicitud_use` (`user_oid`),  
KEY `fk_tribunalgrado_solicitud` (`solicitud_oid`),  
CONSTRAINT `fk_tribunalgrado_solicitud` FOREIGN KEY  
(`solicitud_oid`) REFERENCES `solicitud` (`oid`),
```

```
CONSTRAINT `fk_tribunalgrado_solicitud_use` FOREIGN KEY  
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `user_coordina_carrera` (  
  `user_oid` int(11) NOT NULL,  
  `carrera_oid` int(11) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`user_oid`,`carrera_oid`),  
  KEY `fk_user_coordina_carrera_user` (`user_oid`),  
  KEY `fk_user_coordina_carrera_carre` (`carrera_oid`),  
  CONSTRAINT `fk_user_coordina_carrera_carre` FOREIGN KEY  
(`carrera_oid`) REFERENCES `carrera` (`oid`),  
  CONSTRAINT `fk_user_coordina_carrera_user` FOREIGN KEY  
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `user_coordina_especializacion` (  
  `user_oid` int(11) NOT NULL,  
  `especializacion_oid` int(11) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`user_oid`,`especializacion_oid`),  
  KEY `fk_user_coordina_especializaci` (`user_oid`),
```

```
KEY `fk_user_coordina_especializa_2` (`especializacion_oid`),  
CONSTRAINT `fk_user_coordina_especializaci` FOREIGN KEY  
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`),  
CONSTRAINT `fk_user_coordina_especializa_2` FOREIGN KEY  
(`especializacion_oid`) REFERENCES `especializacion` (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `user_estudia_carrera` (  
  `user_oid` int(11) NOT NULL,  
  `carrera_oid` int(11) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`user_oid`,`carrera_oid`),  
  KEY `fk_user_estudia_carrera_user` (`user_oid`),  
  KEY `fk_user_estudia_carrera_carrer` (`carrera_oid`),  
  CONSTRAINT `fk_user_estudia_carrera_carrer` FOREIGN KEY  
(`carrera_oid`) REFERENCES `carrera` (`oid`),  
  CONSTRAINT `fk_user_estudia_carrera_user` FOREIGN KEY  
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `user_estudia_especializacion` (  
  `user_oid` int(11) NOT NULL,  
  `especializacion_oid` int(11) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`user_oid`,`especializacion_oid`),  
  KEY `fk_user_estudia_especializacion_user` (`user_oid`),  
  KEY `fk_user_estudia_especializacion_especializacion` (`especializacion_oid`),  
  CONSTRAINT `fk_user_estudia_especializacion_user` FOREIGN KEY  
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`),  
  CONSTRAINT `fk_user_estudia_especializacion_especializacion` FOREIGN KEY  
(`especializacion_oid`) REFERENCES `especializacion` (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
`user_oid` int(11) NOT NULL,  
`especializacion_oid` int(11) NOT NULL,  
PRIMARY KEY (`user_oid`,`especializacion_oid`),  
KEY `fk_user_estudia_especializacio` (`user_oid`),  
KEY `fk_user_estudia_especializac_2` (`especializacion_oid`),  
CONSTRAINT `fk_user_estudia_especializacio` FOREIGN KEY  
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`),  
CONSTRAINT `fk_user_estudia_especializac_2` FOREIGN KEY  
(`especializacion_oid`) REFERENCES `especializacion` (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `user_group` (  
`user_oid` int(11) NOT NULL,  
`group_oid` int(11) NOT NULL,  
PRIMARY KEY (`user_oid`,`group_oid`),  
KEY `fk_user_group_user` (`user_oid`),  
KEY `fk_user_group_group` (`group_oid`),  
CONSTRAINT `fk_user_group_group` FOREIGN KEY  
(`group_oid`) REFERENCES `group` (`oid`),  
CONSTRAINT `fk_user_group_user` FOREIGN KEY (`user_oid`)  
REFERENCES `user` (`oid`)
```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
```

```
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `user_notifications` (
```

```
  `user_oid` int(11) NOT NULL,
```

```
  `notification_oid` int(11) NOT NULL,
```

```
  PRIMARY KEY (`user_oid`, `notification_oid`),
```

```
  KEY `fk_user_notifications_user` (`user_oid`),
```

```
  KEY `fk_user_notifications_notifica` (`notification_oid`),
```

```
  CONSTRAINT `fk_user_notifications_notifica` FOREIGN KEY
```

```
(`notification_oid`) REFERENCES `notification` (`oid`),
```

```
  CONSTRAINT `fk_user_notifications_user` FOREIGN KEY
```

```
(`user_oid`) REFERENCES `user` (`oid`)
```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
```

```
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

```
CREATE TABLE `voto` (
```

```
  `oid` int(11) NOT NULL,
```

```
  `fecha` datetime DEFAULT NULL,
```

```
  `observaciones` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci
```

```
DEFAULT NULL,
```

```
  `voto` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
```

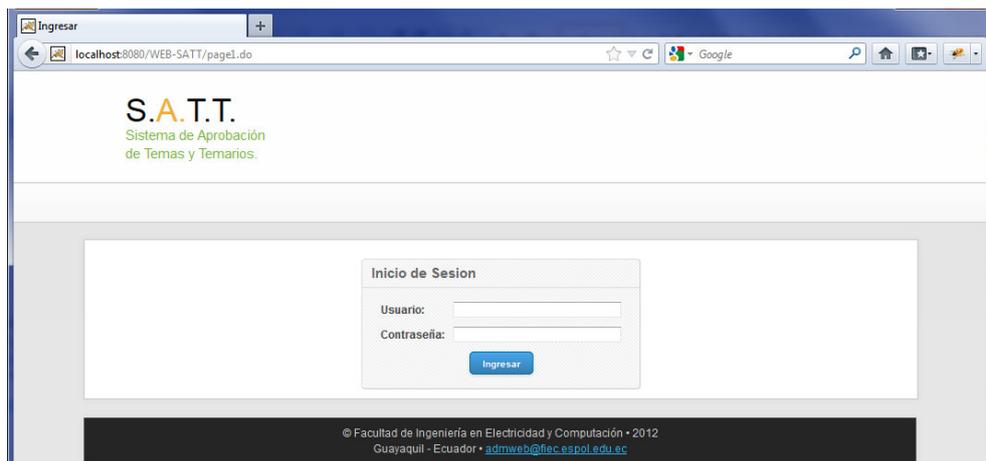
```
`solicitud_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
`processinstance_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
`user_oid` int(11) DEFAULT NULL,  
`emision` varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT  
NULL,  
`current` int(11) DEFAULT NULL,  
PRIMARY KEY (`oid`),  
KEY `fk_voto_solicitud` (`solicitud_oid`),  
KEY `fk_voto_processinstance` (`processinstance_oid`),  
KEY `fk_voto_user` (`user_oid`),  
CONSTRAINT `fk_voto_processinstance` FOREIGN KEY  
(`processinstance_oid`) REFERENCES `processinstance` (`oid`),  
CONSTRAINT `fk_voto_solicitud` FOREIGN KEY (`solicitud_oid`)  
REFERENCES `solicitud` (`oid`),  
CONSTRAINT `fk_voto_user` FOREIGN KEY (`user_oid`)  
REFERENCES `user` (`oid`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

# APÉNDICE F

## MANUAL DE USUARIO

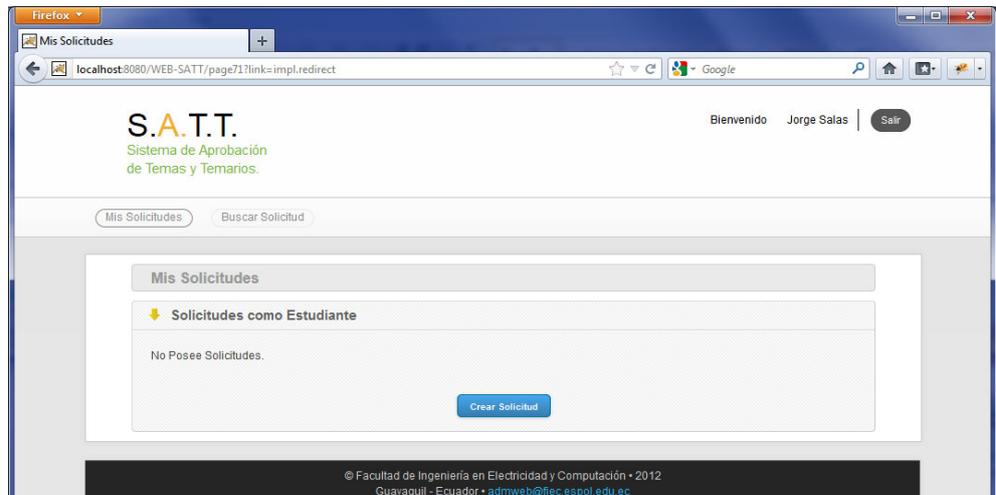
### F.1 Acceso al sistema (Vista de Usuario).

Para acceder al sistema debe acceder a la dirección web <http://200.9.176.102:8080/WEB-SATT/> con lo que se presentara la pantalla para ingresar las credenciales otorgadas por la facultad.



**Figura F.1 Ventana de ingreso al sistema (Vista de Usuario).**

Una vez que se ingresen las credenciales de manera correcta el sistema dará acceso a la página inicial de la vista de usuario para el procesamiento de solicitudes.



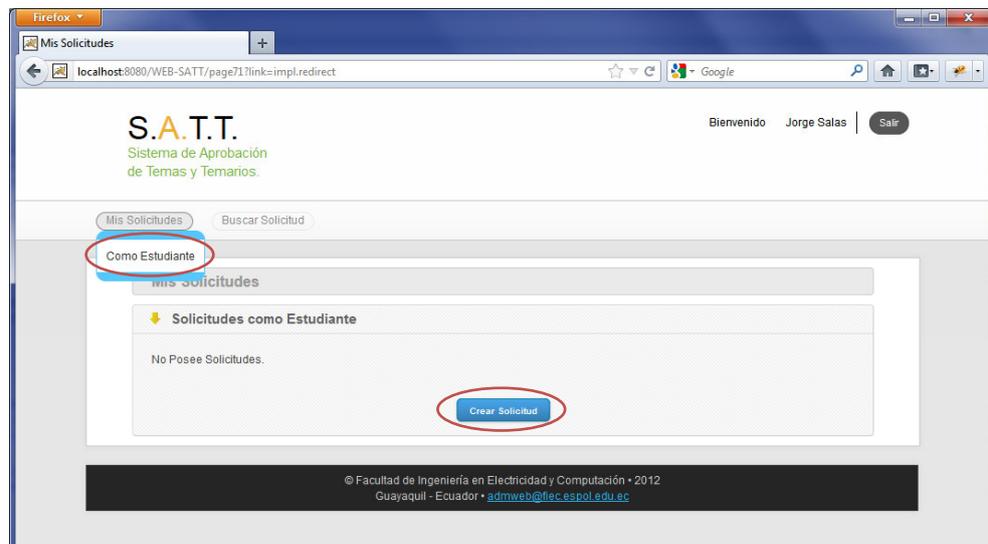
**Figura F.2** Página inicial del sistema (Vista de Usuario).

## **F.2 Registro de solicitud de proyecto.**

Si desea registrar una solicitud de proyecto en el Sistema debe seleccionar el menú “Mis Solicitudes” que se encuentra disponible en la barra de navegación de la Vista de Usuario.

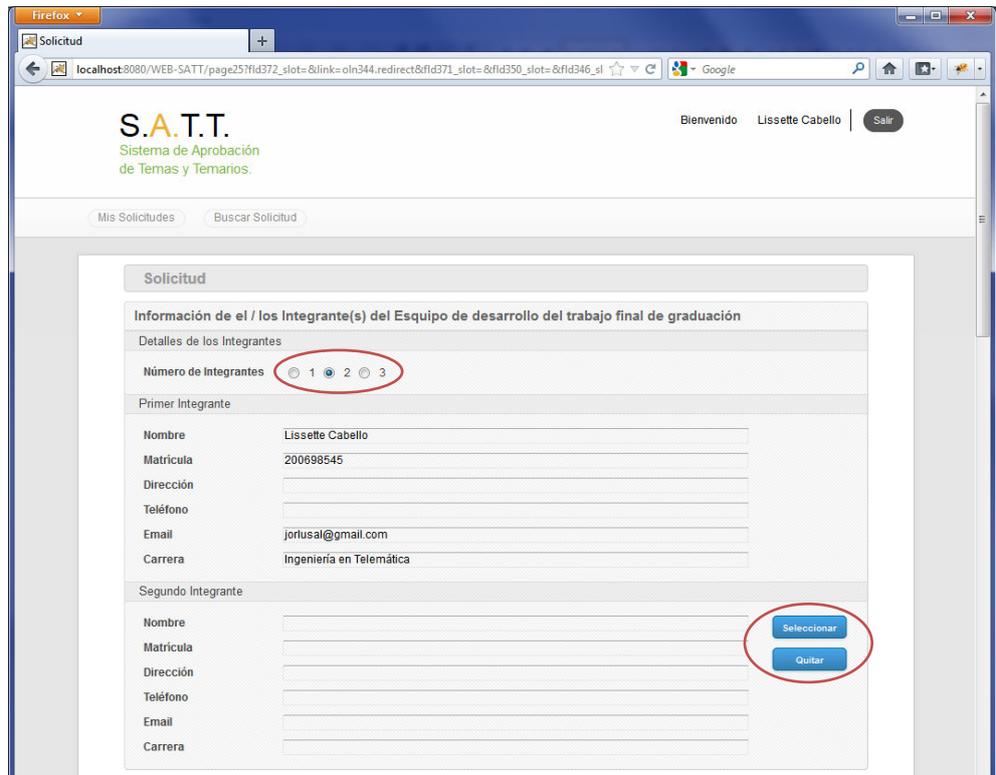
Luego debe seleccionar la opción “Como Estudiante” que se encuentra dentro de ese menú, para mostrar todas las solicitudes de proyectos que ha registrado en el sistema.

Si aun no ha registrado solicitudes de proyecto o si no tiene ninguna solicitud de proyecto en proceso de aprobación para el grado actual del estudiante (Pregrado o Postgrado), aparecerá el botón “Crear Solicitud” el que le permitirá registrar una nueva solicitud de proyecto.



**Figura F.3 Acceso a la lista de solicitudes de proyecto (Vista de Usuario).**

Luego de presionar el botón aparecerá el formulario de registro de la nueva solicitud que deberá ser llenado, podemos apreciar que el formulario está dividido en dos secciones.



**Figura F.4 Información de el / los Integrante(s) del Equipo de desarrollo del trabajo final de graduación.**

The image shows a Firefox browser window displaying a web form. The browser's address bar shows the URL: localhost:8080/WEB-SATT/page25?fid372\_slot=&link=oln344.redirect&fid371\_slot=&fid350\_slot=&fid346\_sl. The form is titled "Información del trabajo final de graduación" and contains the following fields:

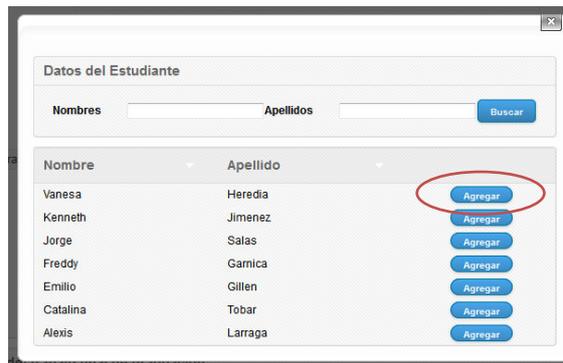
- Proceso de Grado: Pregrado
- Documento: Tema y Temario
- Tipo:  Tesis de Grado  Proyecto de Graduación  Proyecto Profesional
- Título: [Empty text input field]
- Descripción del Problema: [Empty text area]
- Justificación: [Empty text area]
- Objetivos: [Empty text area]

**Figura F.5 Información del trabajo final de graduación.**

**Primera sección** (Información de el / los Integrante(s) del Esquipo de desarrollo del trabajo final de graduación), en esta sección se detallará la información de él o los integrantes del equipo de desarrollo del trabajo final de graduación.

La información personal de cada integrante es automáticamente ingresada como información de la solicitud.

Si se desea especificar otro integrante deberá seleccionar entre las opciones presentes del campo "Número de integrantes" y luego presionar el botón "Seleccionar" con lo que aparecerá la ventana de selección del Integrante.



**Figura F.6 Ventana de selección de estudiante.**

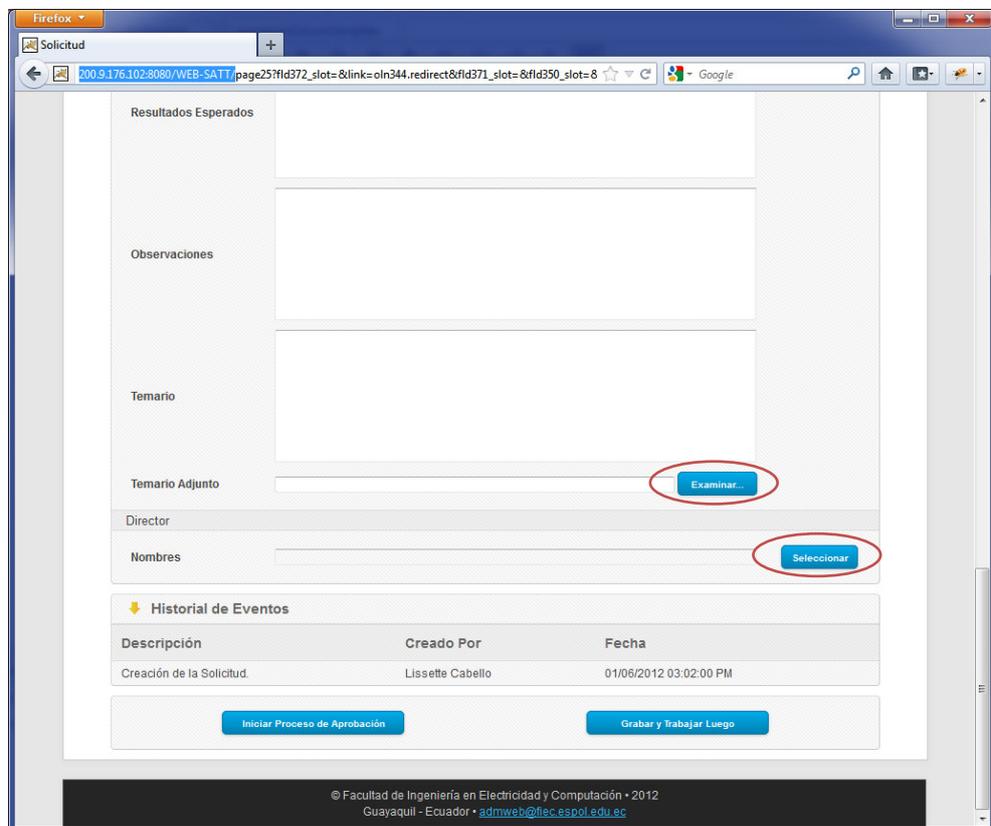
En esta ventana se presentarán todos los usuarios registrados con el rol de estudiantes en el sistema, que pueden ser seleccionados como integrantes de una solicitud, esto quiere decir que no pertenecen a otra solicitud de proyecto de graduación, para el caso de solicitudes de pregrado se presentaran los estudiantes de las diferentes carreras, para las solicitudes de postgrados se presentaran solo los integrantes de la misma carrera del integrante que creó la solicitud. Se podrá efectuar operaciones de búsqueda tanto por nombre como por apellido, para seleccionar el estudiante que deseamos agregar presionamos el botón “Agregar”.

Si se desea quitar un integrante se lo podrá realizar disminuyendo el número de integrantes o presionando el botón “Quitar” siempre y cuando la solicitud no haya sido registrada aún.

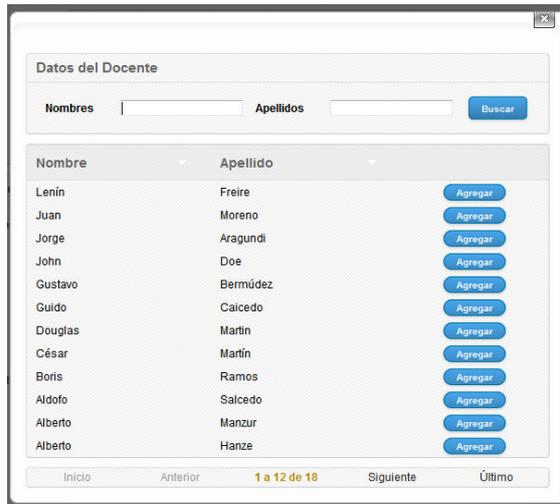
**Segunda sección (Información del trabajo final de graduación),** en esta sección se ingresará la información del proyecto de graduación. El

título, objetivos, observaciones, el director y la posibilidad de adjuntar el archivo del temario.

Para seleccionar el director se siguen pasos similares a los indicados en la selección de estudiante con la única diferencia que en lugar de tener una lista de estudiantes para seleccionar se dispondrá de la lista de profesores de la facultad.

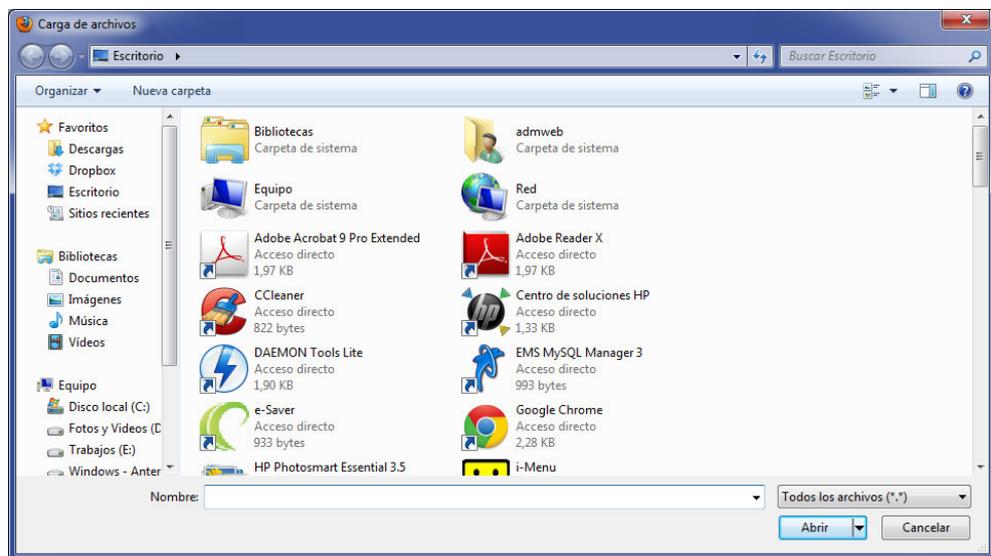


**Figura F.7 Información del trabajo final de graduación (Director y Temario Adjunto).**



**Figura F.8 Ventana de selección del Director.**

Si se desea adjuntar archivos deberá presionar el botón examinar con lo que aparecerá la ventana de selección de archivos.



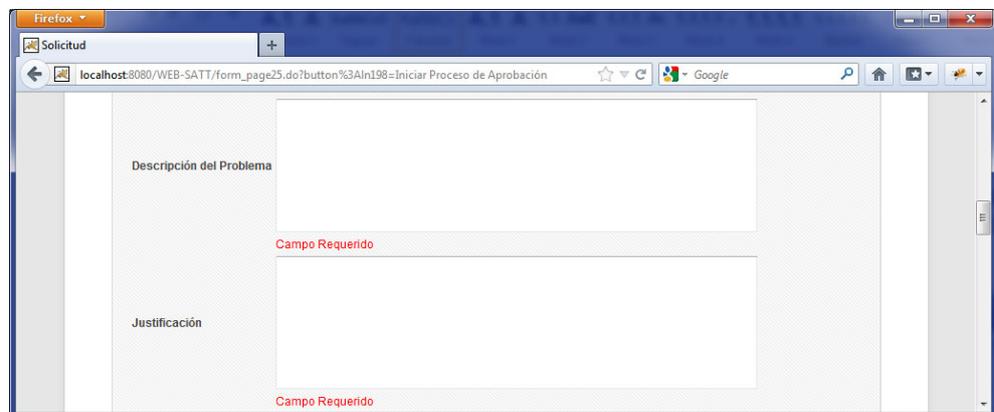
**Figura F.9 Ventana de selección de Archivos.**

Se selecciona el archivo que se desea adjuntar y se presiona "Abrir".

Finalmente se deberá seleccionar la acción “Grabar y Trabajar Luego” que se encuentra en la parte final del formulario.

Una vez grabada la solicitud, ya se encuentra registrada en el sistema con estado de “Borrador” pudiendo luego ser editada por el integrante que creó la solicitud.

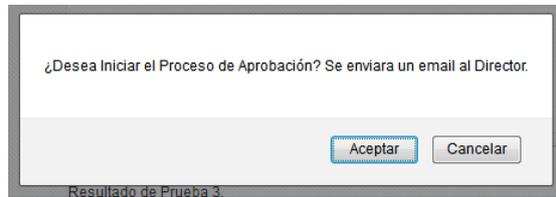
Si se desea también se puede en ese mismo instante iniciar el trámite presionando la acción “Iniciar Proceso de Aprobación”, que efectúa validaciones sobre la información que debe ser ingresada de manera obligatoria en la solicitud por ejemplo:

A screenshot of a Firefox browser window displaying a web form. The browser's address bar shows the URL: localhost:8080/WEB-SATT/form\_page25.do?button%3AIn198=Iniciar Proceso de Aprobación. The form has two main sections: "Descripción del Problema" and "Justificación". Each section contains a text input field. Below each input field, the text "Campo Requerido" is displayed in red, indicating that these fields are mandatory. The browser window title is "Solicitud".

**Figura F.10 Campos que deben ser Ingresados.**

Finalmente una vez que el sistema validó el ingreso de la información obligatoria, se muestra un mensaje de confirmación para el envío de la

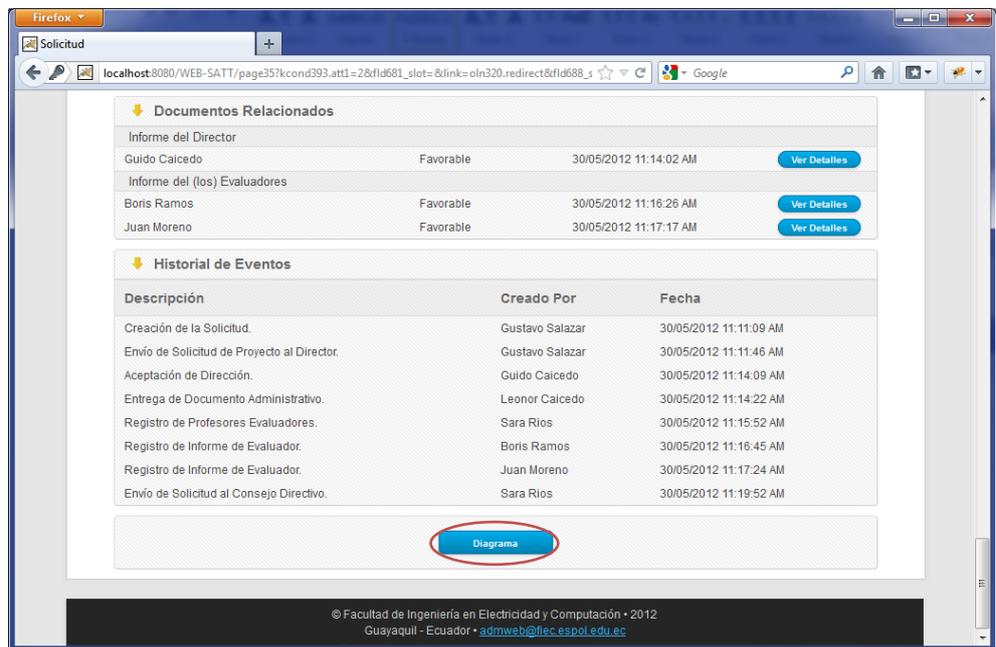
solicitud al docente seleccionado como director, una vez confirmado se envía un mensaje al director.



**Figura F.11 Mensaje de Confirmación de Inicio de Proceso de Aprobación.**

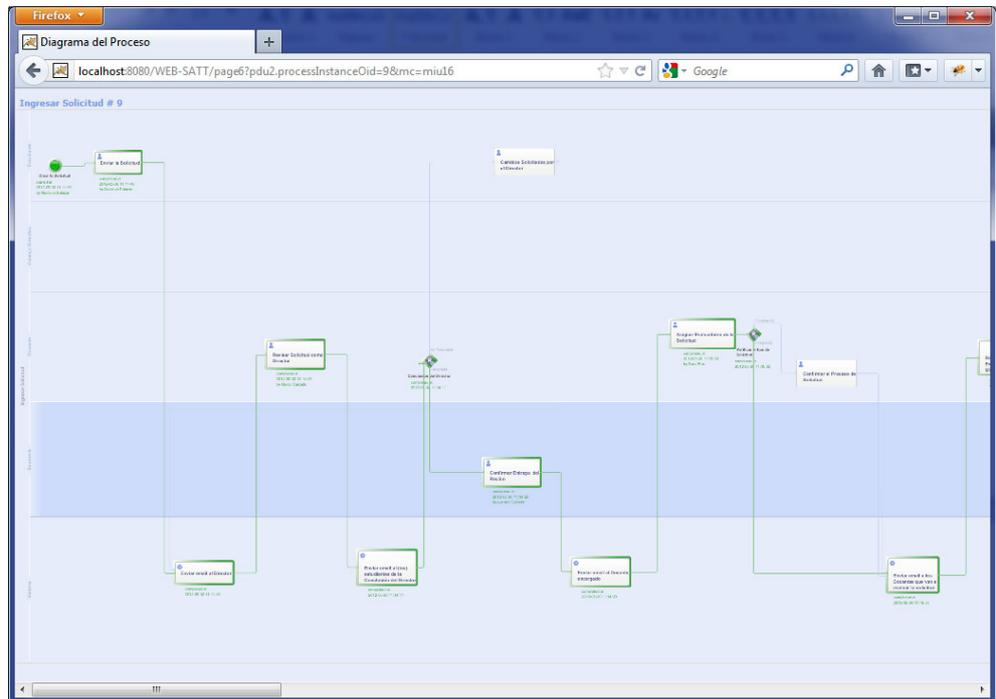
Los integrantes podrán seguir accediendo a su solicitud por medio del menú "Mis Solicitudes" opción "Como Estudiante". Tal como lo indica la Figura F.3

Una vez que se accede a la solicitud se podrá conocer el detalle de lo acontecido revisando las acciones tomadas sobre ella en la sección "Historial de Eventos" así como los documentos que se van agregando a la misma en la sección "Documentos Relacionados", tal como se muestra en la figura.



**Figura F.12 Sección de información adicional en la solicitud.**

Se puede visualizar el diagrama del flujo que ha seguido la solicitud presionando el botón “Diagrama”.



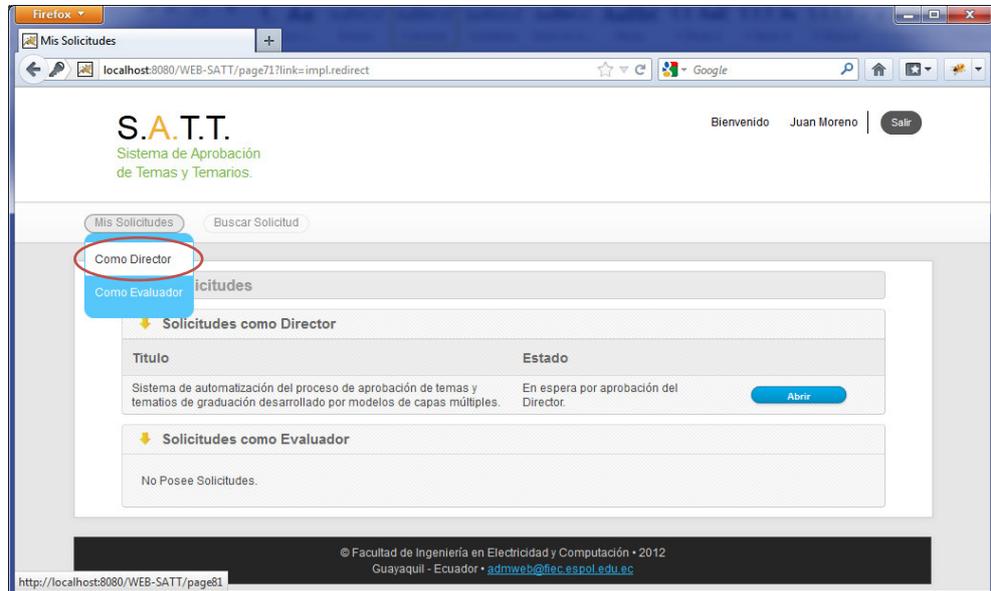
**Figura F.13 Diagrama del proceso de la solicitud.**

### **F.3 Aceptación de dirección y/o verificación de solicitud de proyecto.**

Después de que los integrantes iniciarán el proceso de aprobación, la solicitud requiere el visto bueno del docente seleccionado como director.

Cuando un Docente accede al sistema en la página principal le cargan las diferentes solicitudes en diferentes secciones dependiendo del estado de la solicitud.

Otra forma de acceder a las solicitudes como Director, es por medio del menú “Mis Solicitudes” opción “Como Director”.



**Figura F.14 Opciones de acceso a las solicitudes en espera de su verificación como director de tesis.**

Para abrir una solicitud debe presionar el botón “Abrir”



**Figura F.15 Opción para acceso a una solicitud.**

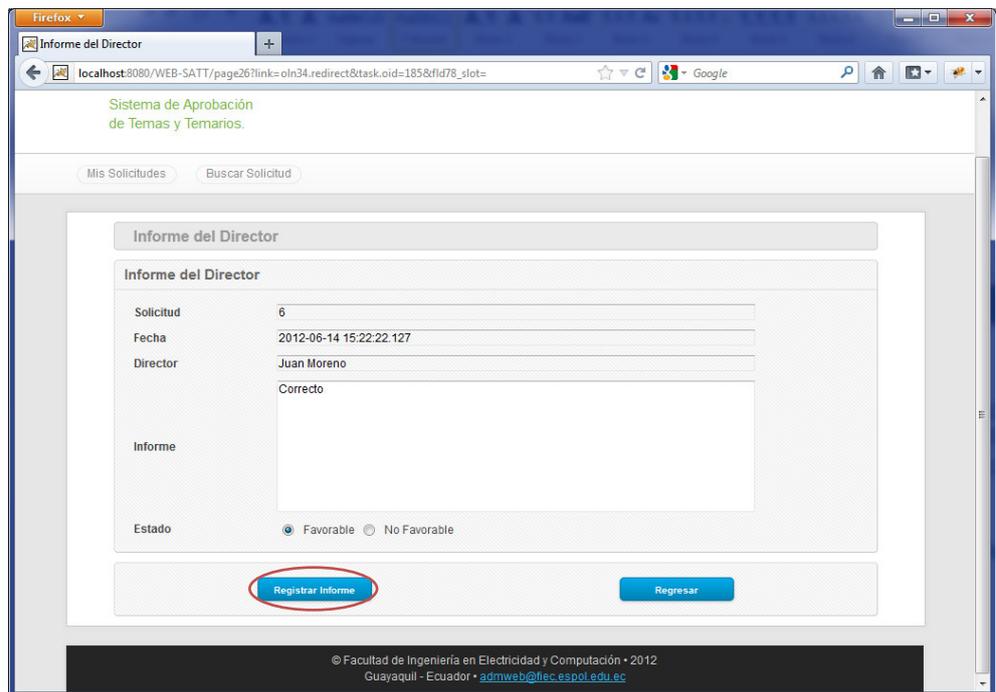
Se muestra toda la información correspondiente a la solicitud. Para emitir una resolución acerca de la solicitud debe presionar el botón “Emitir Informe”.



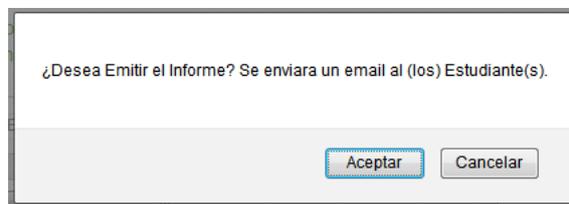
**Figura F.16 Opción para emitir informe.**

Luego de ingresar los comentarios acerca de la solicitud debe seleccionar si su resolución es “Favorable” o “No Favorable”, finalmente presionar el botón “Registrar Informe”, en cuyo caso pedirá la confirmación del registro del informe.

Una vez confirmado, se enviará un mensaje a los Integrantes de la solicitud con la resolución del director.



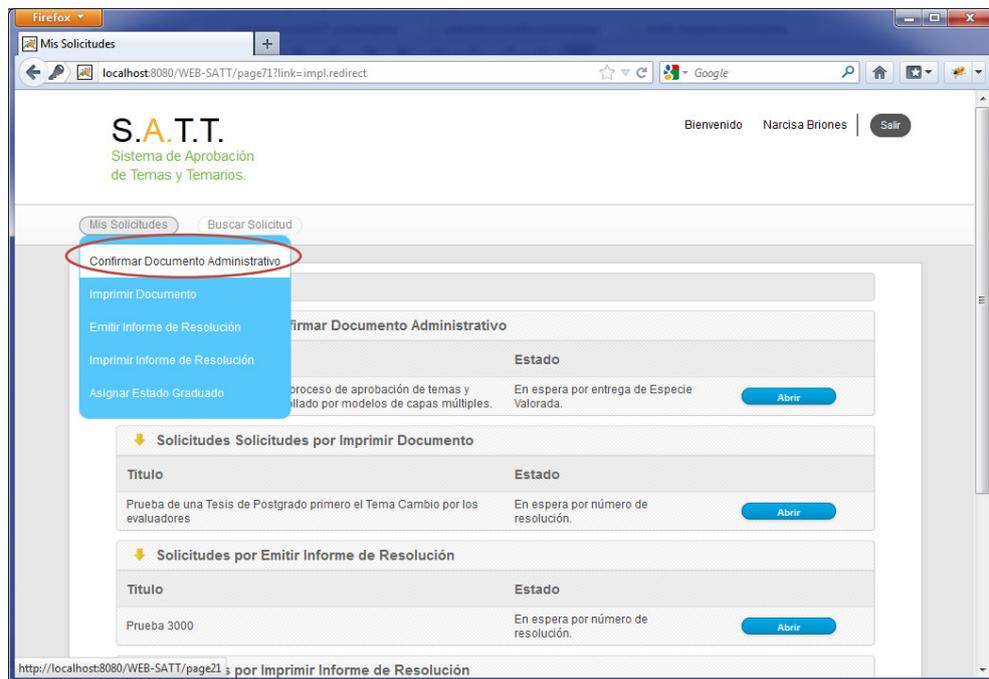
**Figura F.17 Registro de informe del director.**



**Figura F.18 Mensaje de Confirmación de registro de informe del director.**

#### **F.4 Presentación de solicitud en especie valorada.**

Una vez que el director de la solicitud ha aprobado, los integrantes deberán entregar el documento administrativo en nuestro caso una especie valorada en la secretaría de la FIEC.



**Figura F.19 Opciones de acceso a las solicitudes por confirmar documento administrativo.**

Cuando una Secretaria accede al sistema en la página principal le cargan las diferentes solicitudes en diferentes secciones dependiendo del estado de la solicitud.

Otra forma de acceder a las solicitudes por Confirmar Documento Administrativo, es por medio del menú “Mis Solicitudes” opción “Confirmar Documento Administrativo”.

Para abrir una solicitud debe presionar el botón “Abrir”

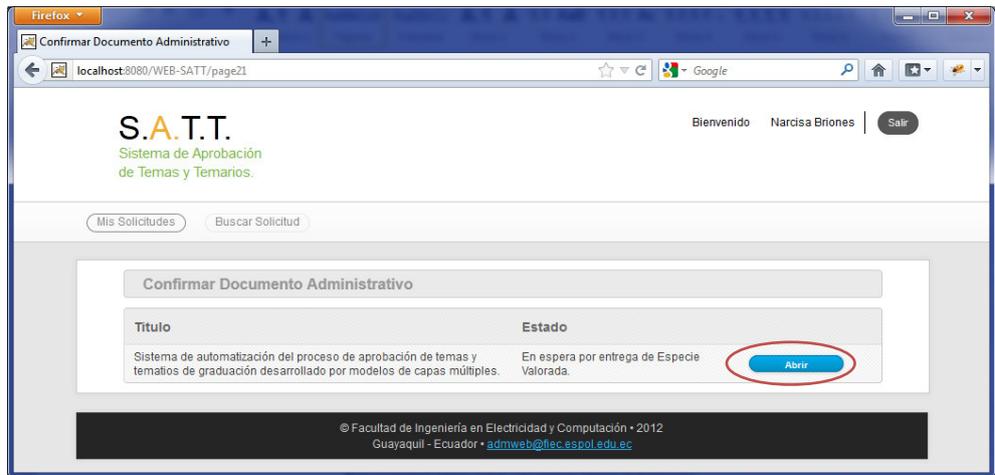


Figura F.20 Opción para acceso a una solicitud.

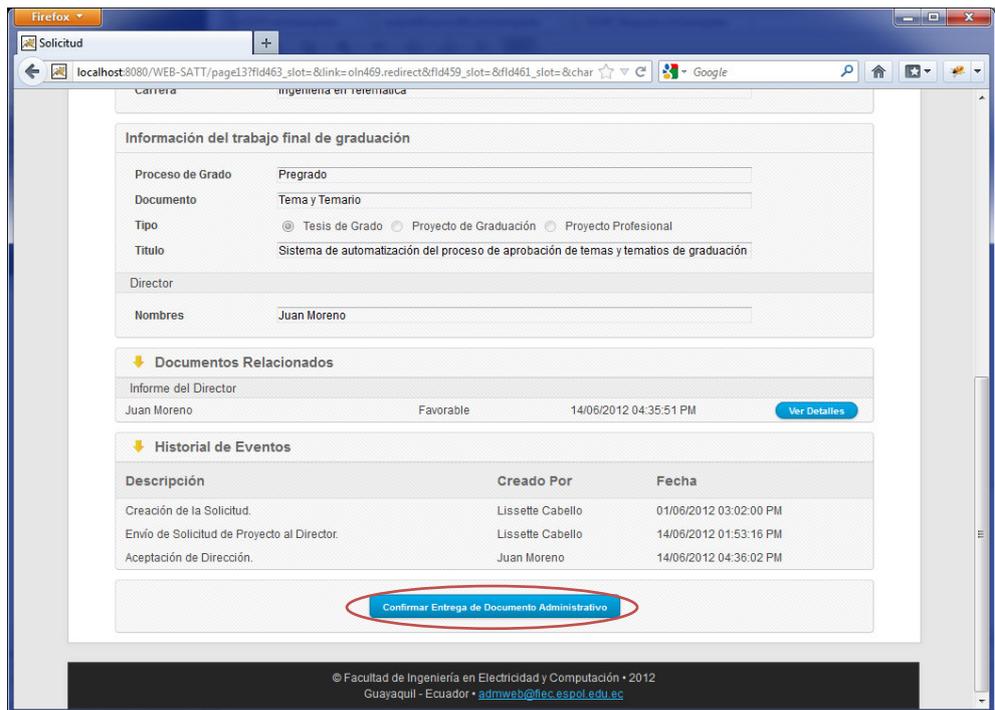


Figura F.21 Opción para confirmar documento administrativo.

Para confirmar la entrega del documento administrativo debe presionar el botón “Confirmar Entrega de Documento Administrativo”, luego se solicitara la confirmación de la entrega.



**Figura F.22 Mensaje de confirmación de entrega de documento.**

## **F.5 Asignación de profesores evaluadores a una solicitud.**

Luego de que el documento administrativo fue entregado la solicitud pasa al docente responsable de asignar evaluadores, para el caso de las solicitudes de pregrado es el subdecano configurado en el sistema, y para las solicitudes de postgrado es el coordinador de la carrera.

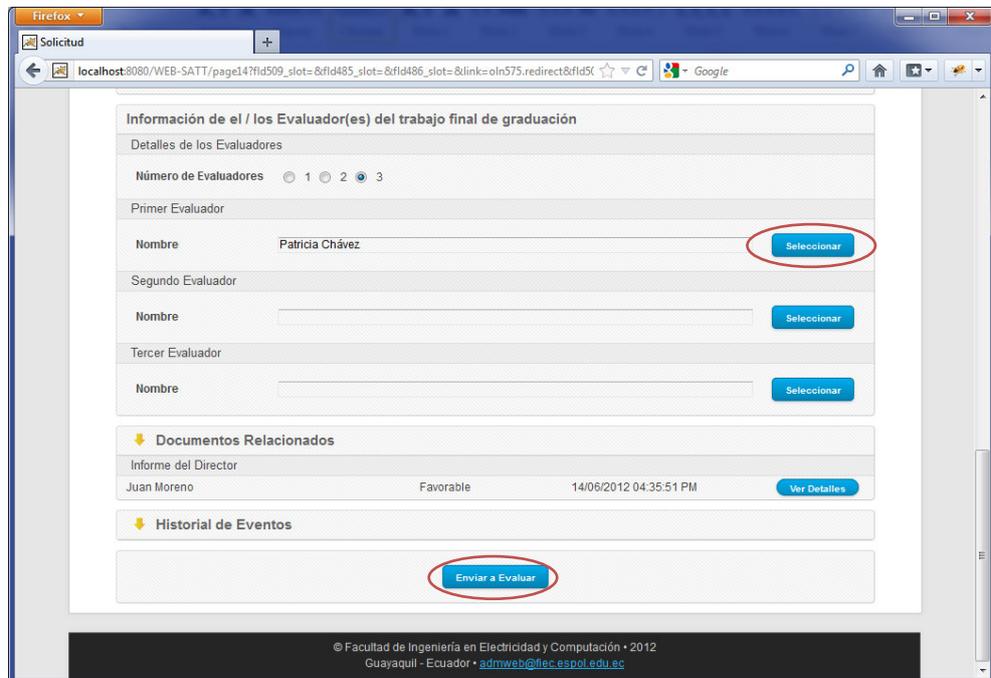
Para ver las solicitudes como subdecano en el menú principal seleccione “Mis Solicitudes” opción “Como Subdecano”.

Para ver las solicitudes como coordinador en el menú principal seleccione “Mis Solicitudes” opción “Como Coordinador”.

Cuando el docente ingresa, si la solicitud no posee evaluadores aun el sistema carga a los coordinadores de las carreras de los integrantes de la solicitud, dando la opción a cambiarlos si se desea.

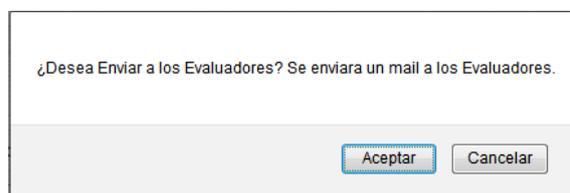
Para seleccionar un evaluador se siguen pasos similares a los indicados en la selección de director con la única diferencia que se

dispondrá de la lista de profesores de la facultad sin incluir al director y a los evaluadores previamente seleccionados en la solicitud.



**Figura F.23 Opciones de enviar a evaluar.**

Para enviar a evaluar se presiona el botón “Enviar a Evaluar”, una vez que se confirme el sistema enviará un mensaje a los evaluadores para que revisen la solicitud.



**Figura F.24 Mensaje de confirmación para enviar a evaluar.**

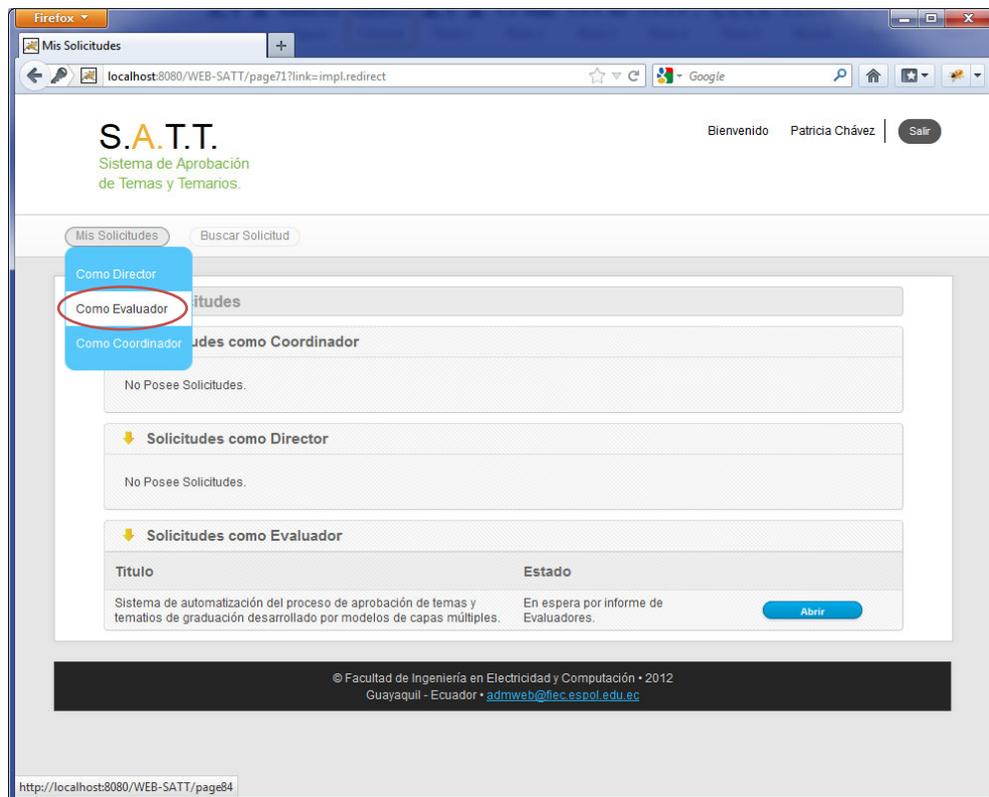
## **F.6 Confirmar proceso de evaluación.**

Cuando es una solicitud de postgrado el subdecano debe confirmar el proceso para que la solicitud pueda ser enviada a los evaluadores, al ingresar al sistema en el menú principal “Mis Solicitudes” opción “Como Subdecano” puede ver las solicitudes que están en espera por confirmación.

Para confirmar una solicitud una vez que ha sido abierta se debe presionar el botón “Enviar a Evaluar”.

## **F.7 Evaluar una Solicitud.**

Una vez que la solicitud ha sido enviada a evaluar, los docentes seleccionados como profesores evaluadores, deben evaluar la solicitud.



**Figura F.25 Opciones para seleccionar solicitudes por evaluar.**

Para seleccionar las solicitudes que están por evaluar, ingresar en el menú principal “Mis Solicitudes” opción “Como Evaluador”.

Para abrir la solicitud presionar el botón “Abrir”, luego se va a presentar toda la información de la solicitud.

Para emitir un informe sobre la solicitud presionar el botón “Emitir Informe”.

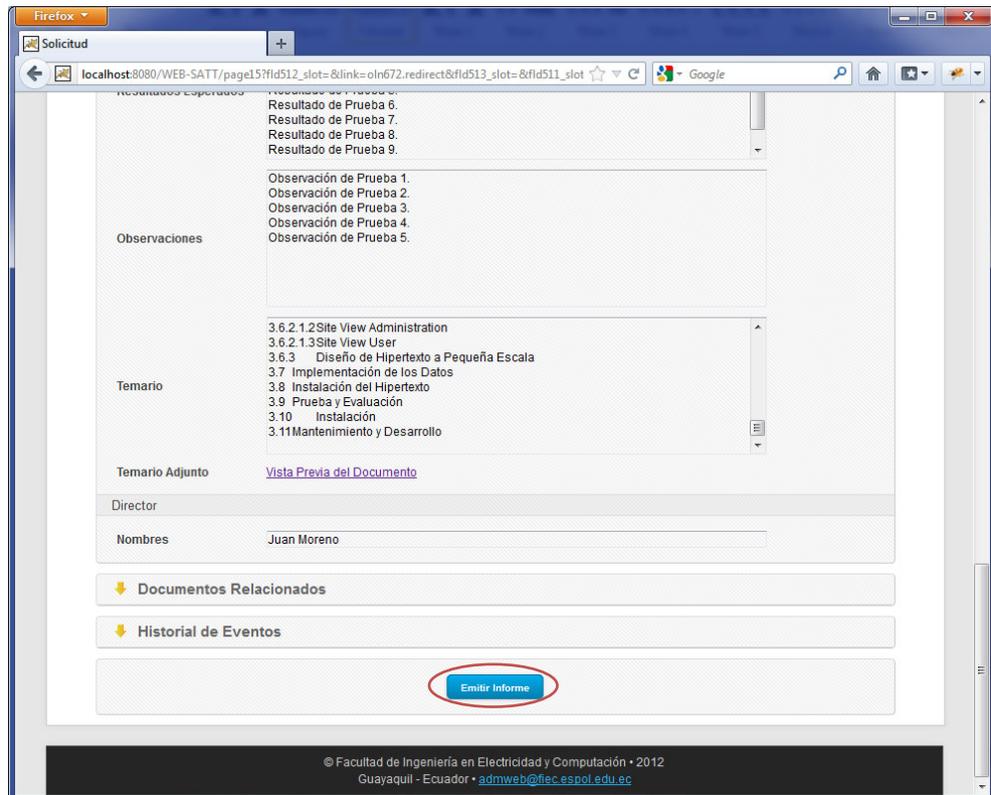
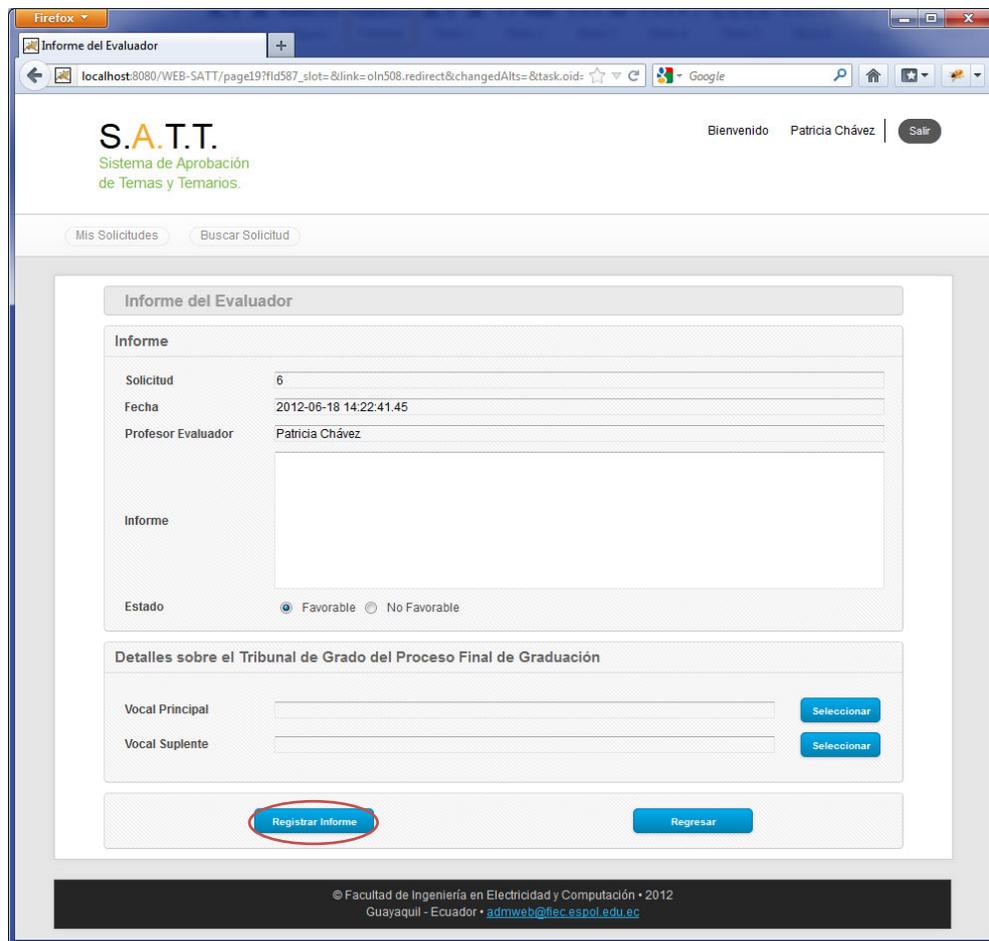


Figura F.26 Opciones para emitir un informe de evaluación.



**Figura F.27 Registro de Informe de Evaluador.**

Cuando el docente evaluador es el coordinador de la carrera y su informe es Favorable, debe hacer una sugerencia sobre los miembros del tribunal de grado, para ello debe seguir los mismos pasos como para seleccionar al director.

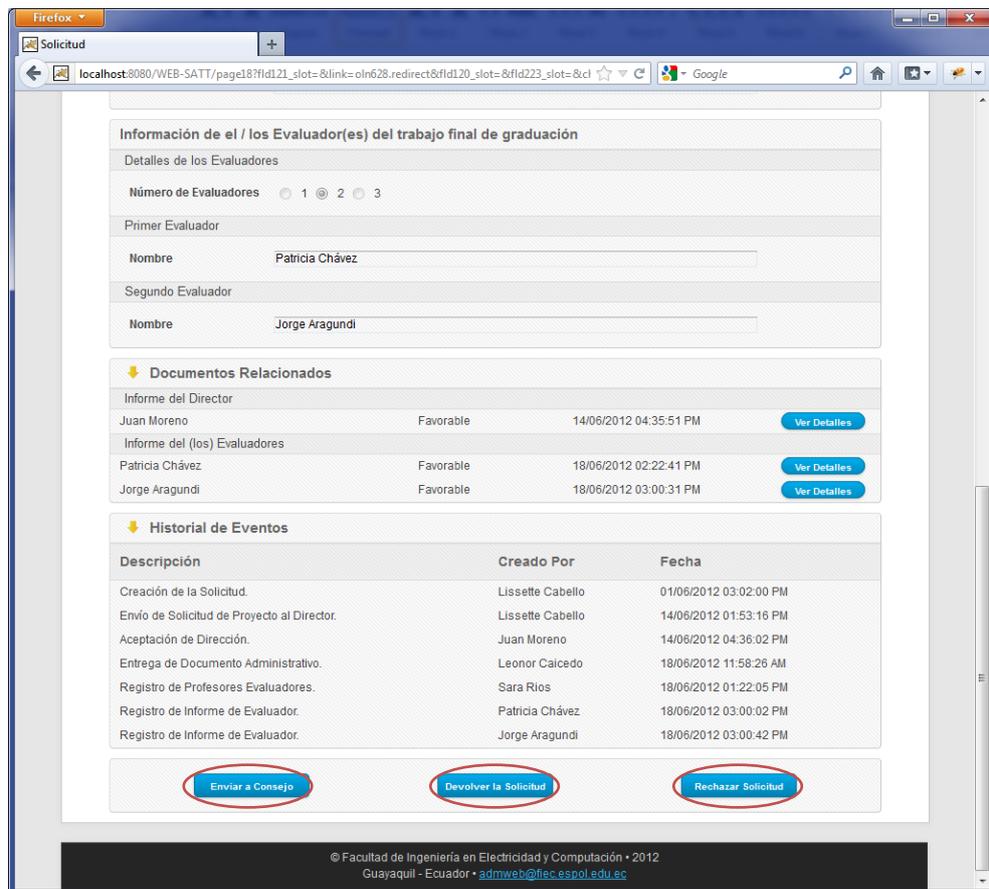
Para registrar el Informe debe presionar el botón "Registrar Informe".



**Figura F.28 Mensaje de confirmación de emitir informe.**

## **F.8 Revisar informes de evaluadores.**

Luego de que todos los docentes evaluadores hayan emitido sus informes el docente encargado, subdecano para las solicitudes de pregrado y coordinador de la carrera para las solicitudes de postgrado, debe dar una resolución sobre los informes.



**Figura F.29 Opciones para emitir resolución de evaluación.**

Si los informes son favorables y se decide enviar a Consejo Directivo la solicitud, debe presionar el botón “Enviar a Consejo”.

Si los informes indican que se deben emitir cambios, presionar e botón “Devolver la Solicitud”.

Si los informes indican que el tema debe ser rechazado presionar le botón “Rechazar Solicitud”.

Los informes se encuentran en la sección Documento Relacionados.

Una vez confirmado, se enviará un mensaje a los Integrantes sobre la resolución de la solicitud.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:8080/WEB-SATT/page20?kcond47.activityInstanceId=206_205_204_203_201_200_199...`. The page title is "Enviar a Consejo Directivo". The header includes the logo "S.A.T.T. Sistema de Aprobación de Temas y Temarios" and a user profile "Bienvenido Sara Rios" with a "Salir" button. Below the header are navigation links "Mis Solicitudes" and "Buscar Solicitud". The main content area is titled "Enviar a Consejo Directivo" and contains the following form fields:

- Detalles de la Solicitud:**
  - Solicitud: 6
  - Titulo: Sistema de automatización del proceso de aprobación de temas y temarios de graduación
- Detalles sobre el Tribunal de Grado del Proceso Final de Graduación:**
  - Presidente:  Subdecano  Decano
  - Vocal Principal:
  - Vocal Suplente:
- Buttons:  and

The footer contains the text: "© Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación • 2012 Guayaquil - Ecuador • admweb@fec.espol.edu.ec".

**Figura F.30 Selección de Tribunal de Grado.**

Cuando se envía la solicitud a Consejo Directivo se debe seleccionar el tribunal de grado definitivo, para ello debe seguir los mismos pasos como para seleccionar al director.

También de debe seleccionar quien va a ser el presidente del tribunal de grado, puede ser el subdecano o el decano de la facultad.

Una vez seleccionado todos los datos se presiona el botón "Enviar".

Si el sistema de votaciones esta activado los miembros del consejo directivo deberán evaluar la solicitud por el sistema, caso contrario la solicitud será tratada en una de las reuniones presenciales.

¿Desea Enviar la Solicitud a Consejo Directivo? Se enviara un mail a los miembros del Consejo Directivo

Figura F.31 Mensaje de confirmación de enviar a Consejo Directivo.

## F.9 Enviar Solicitud a Evaluar (Docentes que emitieron informes No Favorables)

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:8080/WEB-SATT/page33.do?fid623\_slot=&fid619\_slot=&fid621\_slot=&task.oid=204&fid658. The page title is "Información de el / los Evaluador(es) del trabajo final de graduación".

**Detalles de los Evaluadores**

Número de Evaluadores:  1  2  3

Primer Evaluador

Nombre: Patricia Chávez

Segundo Evaluador

Nombre: Jorge Aragundi

**Documentos Relacionados**

Informe del Director			
Juan Moreno	Favorable	14/06/2012 04:35:51 PM	<input type="button" value="Ver Detalles"/>
Informe del (los) Evaluadores			
Patricia Chávez	Favorable	18/06/2012 02:22:41 PM	<input type="button" value="Ver Detalles"/>
Jorge Aragundi	No Favorable	18/06/2012 03:00:31 PM	<input type="button" value="Ver Detalles"/>

**Historial de Eventos**

Descripción	Usuario	Fecha
Creación de la Solicitud.	Lissette Cabello	01/06/2012 03:02:00 PM
Envío de Solicitud de Proyecto al Director.	Lissette Cabello	14/06/2012 01:53:16 PM
Aceptación de Dirección.	Juan Moreno	14/06/2012 04:36:02 PM
Entrega de Documento Administrativo.	Leonor Caicedo	18/06/2012 11:58:26 AM
Registro de Profesores Evaluadores.	Sara Rios	18/06/2012 01:22:05 PM
Registro de Informe de Evaluador.	Patricia Chávez	18/06/2012 03:00:02 PM
Registro de Informe de Evaluador.	Jorge Aragundi	18/06/2012 03:00:42 PM
Devolución de Solicitud de Proyecto.	Sara Rios	18/06/2012 03:12:53 PM
Envío de Solicitud por Espera de Evaluadores.	Lissette Cabello	18/06/2012 03:13:39 PM

© Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación • 2012  
Guayaquil - Ecuador • [admweb@fiec.espol.edu.ec](mailto:admweb@fiec.espol.edu.ec)

Figura F.32 Enviar Solicitud a Evaluar (Informes No Favorables).

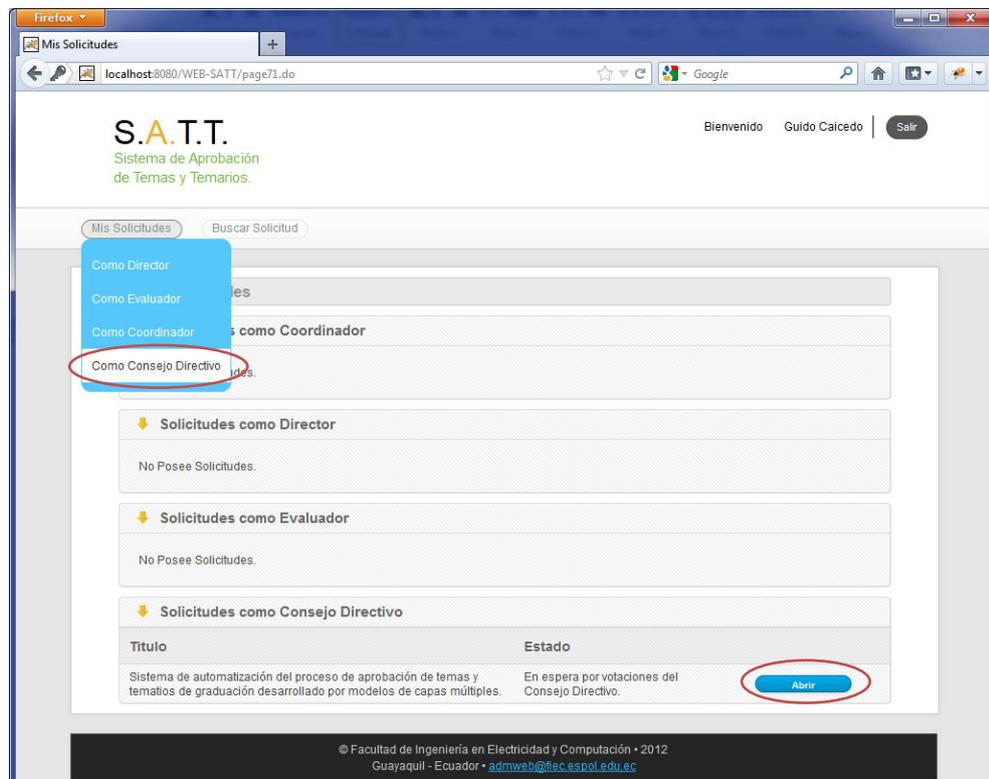
Para enviar a evaluar a los docentes que no aprobaron la solicitud se debe presionar el botón “Enviar a Evaluar”.

Si se desea se puede cambiar al docente evaluador, solo se puede cambiar aquellos que emitieron informes No Favorables.

Luego el proceso continúa igual como la primera vez que se envió a evaluar.

#### **F.10 Registrar voto electrónico.**

Luego de que la solicitud es enviada a consejo directivo y el sistema de votaciones electrónicas esta activado los docentes miembros del consejo directivo deben emitir sus informes por medio de votos electrónicos.



**Figura F.33 Opciones para acceder a las solicitudes como condejo directivo.**

Para ver las solicitudes como Consejo Directivo ingresar en el menú principal “Mis Solicitudes” opción “Como Consejo Directivo”.

Para abrir una solicitud debe presionar el botón “Abrir”, luego se abrirá una ventana con toda la información de la solicitud.

Para Emitir un voto electrónico presionar el botón “Emitir Voto”.

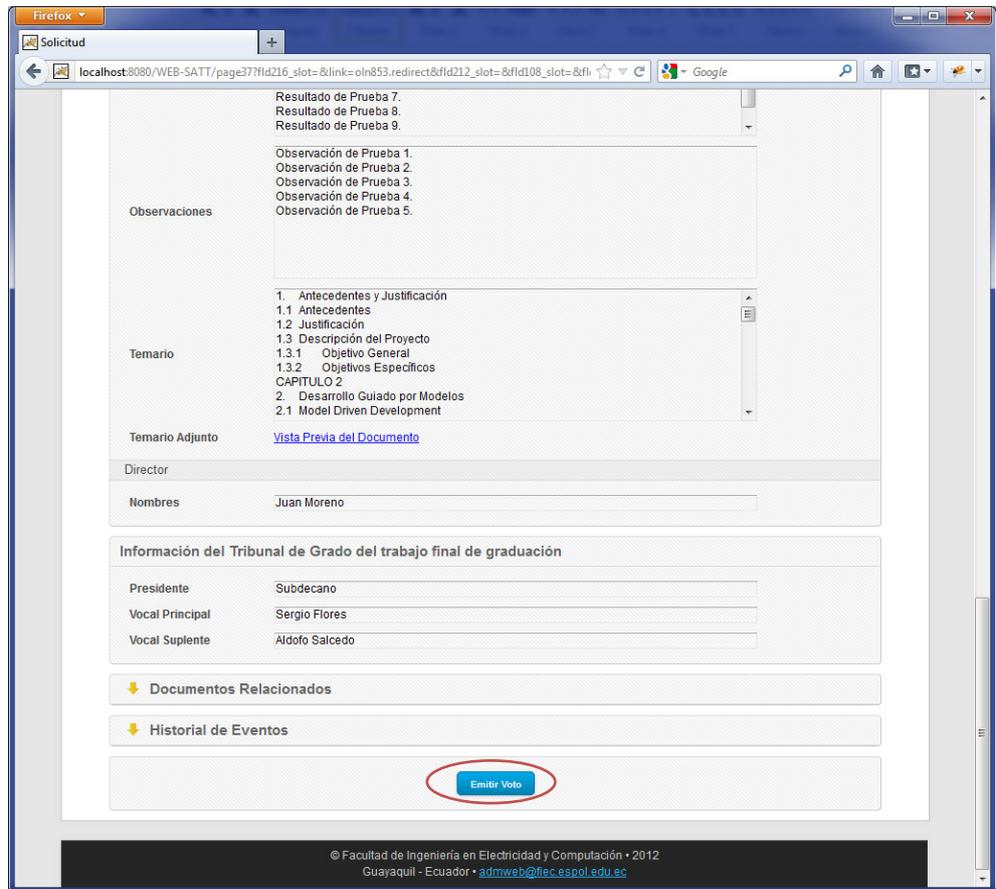
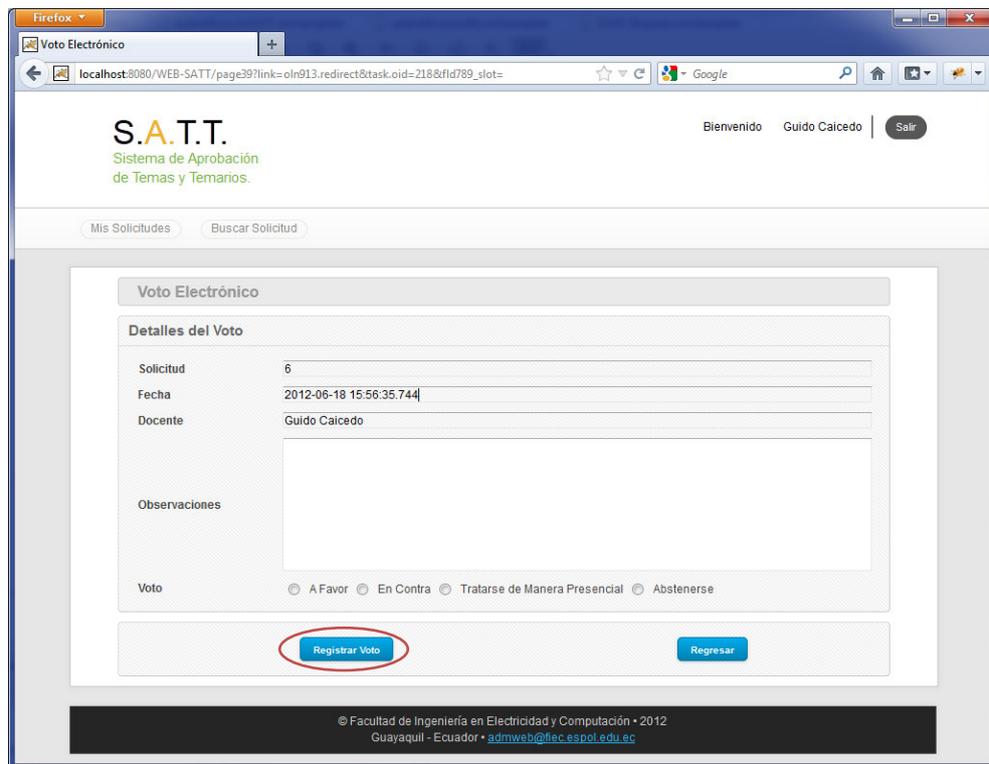


Figura F.34 Opciones para emitir voto electrónico.



**Figura F.35 Voto electrónico.**

Las opciones del voto son “A Favor”, “En Contra”, “Tratarse de Manera Presencial”, “Abstenerse”.

Además de elegir el voto debe escribir alguna observación.

Para emitir el voto electrónico debe presionar el botón “Registrar Voto”.



**Figura F.36 Mensaje de confirmación de voto electrónico.**

## F.11 Revisar votos electrónicos.

Luego que todos los miembros que deben votar hayan emitido sus votos electrónicos, el docente encargado, para las solicitudes de pregrados es el subdecano y para las solicitudes de postgrado es el coordinador de la carrera, debe emitir una resolución referente a los votos.

Firefox

Solicitud

localhost:8080/WEB-SATT/page11?link=oln969.redirect&fid207\_slot=&changedAlts=&fid210

Telefono

Email: jorlusal@gmail.com

Carrera: Ingeniería en Telemática

Información del trabajo final de graduación

Proceso de Grado: Pregrado

Documento: Tema y Temario

Titulo: Sistema de automatización del proceso de aprobación de temas y temarios de graduación

Director

Nombres: Juan Moreno

Información de el / los Evaluador(es) del trabajo final de graduación

Detalles de los Evaluadores

Número de Evaluadores:  1  2  3

Primer Evaluador

Nombre: Patricia Chávez

Segundo Evaluador

Nombre: Jorge Aragundi

Documentos Relacionados

Historial de Eventos

Aprobar la Solicitud

Rechazar Solicitud

Tratarse de Manera Presencial

© Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación - 2012  
Guayaquil - Ecuador • admweb@fiec.espol.edu.ec

Figura F.36 Opciones resolución de votos electrónicos.

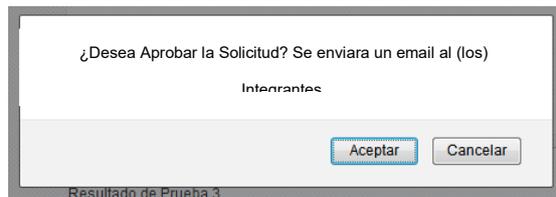


Figura F.37 Mensaje de confirmación de resolución de votos electrónicos.

## F.12 Imprimir Documentos.

Cuando la solicitud debe tratarse de manera presencial en consejo directivo, la persona encargada como secretaria debe imprimir la documentación para llevarla a la reunión.

Para ver las solicitudes por imprimir documento, entrar en el menú principal “Mis Solicitudes” opción “Imprimir Documento”.

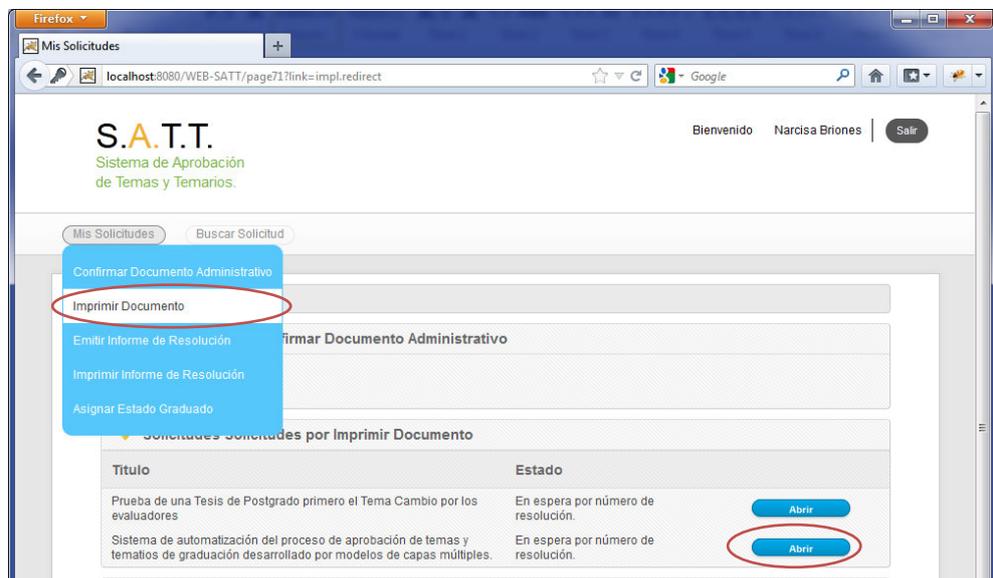


Figura F.38 Opciones para acceder a las solicitudes por imprimir documento.

Para acceder a una solicitud presionar el botón “Abrir”. Una vez presionado el botón se abrirá un documento en PDF que contiene la información de la solicitud.

The screenshot shows a Firefox browser window displaying a PDF document. The browser's address bar shows the URL: localhost:8080/WEB-SATT/wr-report/1727292459/Report.pdf. The document content includes the ESPOL logo, the title 'ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL' and 'Información del Trabajo Final de Graduación', and the FIEC logo. The document contains the following information:

Número de Solicitud:	6
Información de el / los Integrante (s) del Equipo de desarrollo del trabajo final de graduación.	
Número de Integrantes:	
Primer Integrante	
ID:	200698545
Nombres:	Lissette
Apellidos:	Cabello
Email:	jorlusal@gmail.com
Teléfono:	
Dirección:	
Información del trabajo final de graduación	
Proceso de Grado:	Pregrado
Documento:	Tema y Temario

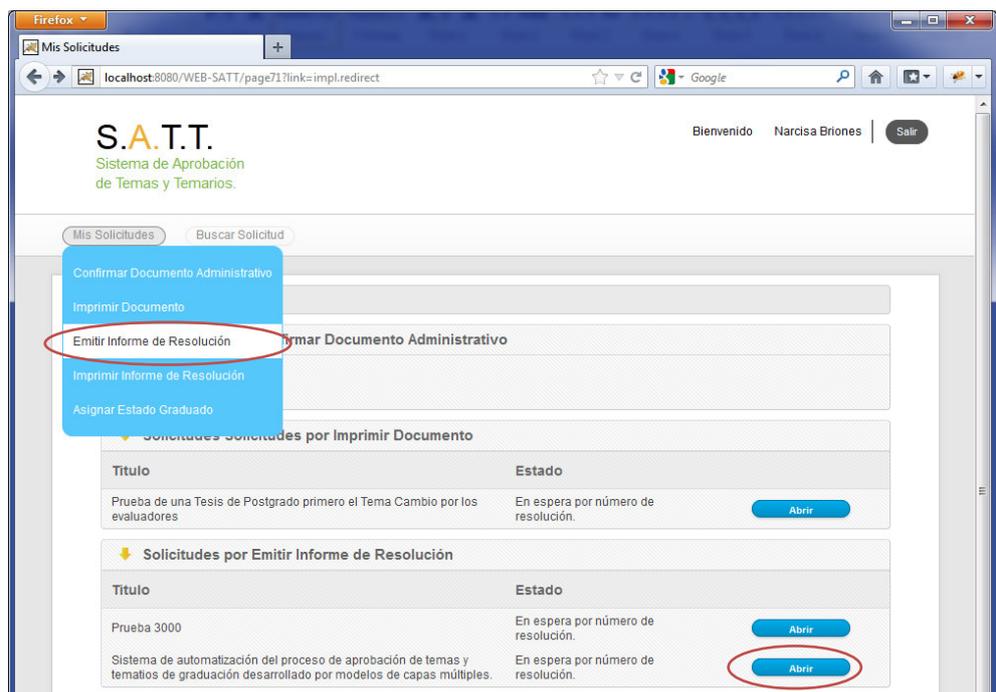
Figura F.39 Documento de la Solicitud.

### F.13 Emitir Informe de Resolución.

Luego de que la solicitud ha sido tratada en consejo directivo o ha sido aprobada por votos electrónicos se debe emitir un informe de la resolución del consejo directivo.

La persona encargada como secretaria debe emitir este informe, para acceder a las solicitudes por emitir informe, debe ingresar al menú principal “Mis Solicitudes” opción “Emitir Informe de Resolución”.

Para abrir una solicitud debe presionar el botón “Abrir”.



**Figura F.40 Opciones para acceder a las solicitudes por emitir informe de resolución.**

Luego se abre una ventana donde está la descripción de la solicitud y las diferentes opciones de informes que se puede emitir.

Para emitir un informe de aprobación se debe presionar el botón “Informe de Aprobación”.

Para emitir un informe de rechazo se debe presionar el botón “Informe de Rechazo”.

Para devolver la solicitud para que el estudiante realice los cambios solicitados presionar el botón “Devolver solicitud”.

Solicitud

Información de el / los Integrante(s) del Equipo de desarrollo del trabajo final de graduación

Detalles de los Integrantes

Número de Integrantes  1  2  3

Primer Integrante

Nombre Lissette Cabello

Matrícula 200698545

Dirección

Teléfono

Email jorusal@gmail.com

Carrera Ingeniería en Telemática

Información del trabajo final de graduación

Proceso de Grado Pregrado

Documento Tema y Temario

Tipo  Tesis de Grado  Proyecto de Graduación  Proyecto Profesional

Título Sistema de automatización del proceso de aprobación de temas y temarios de graduación

Director

Nombres Juan Moreno

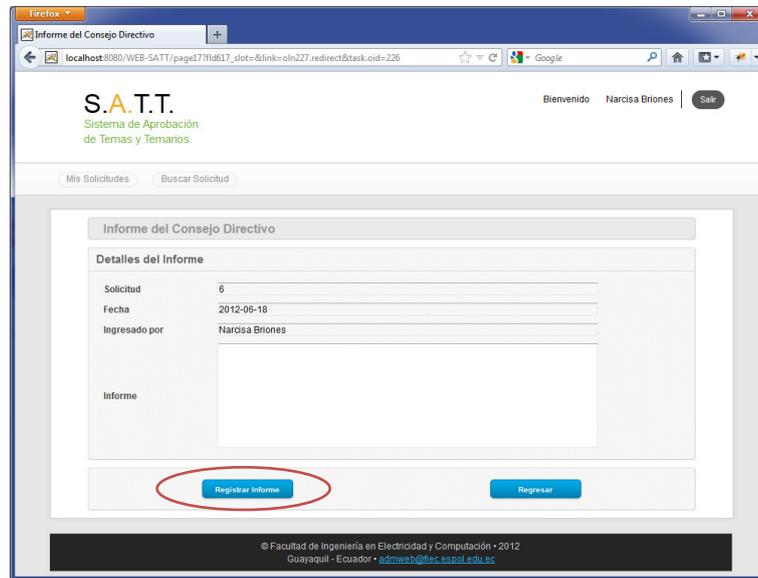
Documentos Relacionados

Historial de Eventos

Resolución de Aprobación Resolución de Rechazo Devolver la Solicitud

© Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación • 2012  
Guayaquil - Ecuador • admweb@fac-espol.edu.ec

Figura F.41 Opciones de informes de resolución.

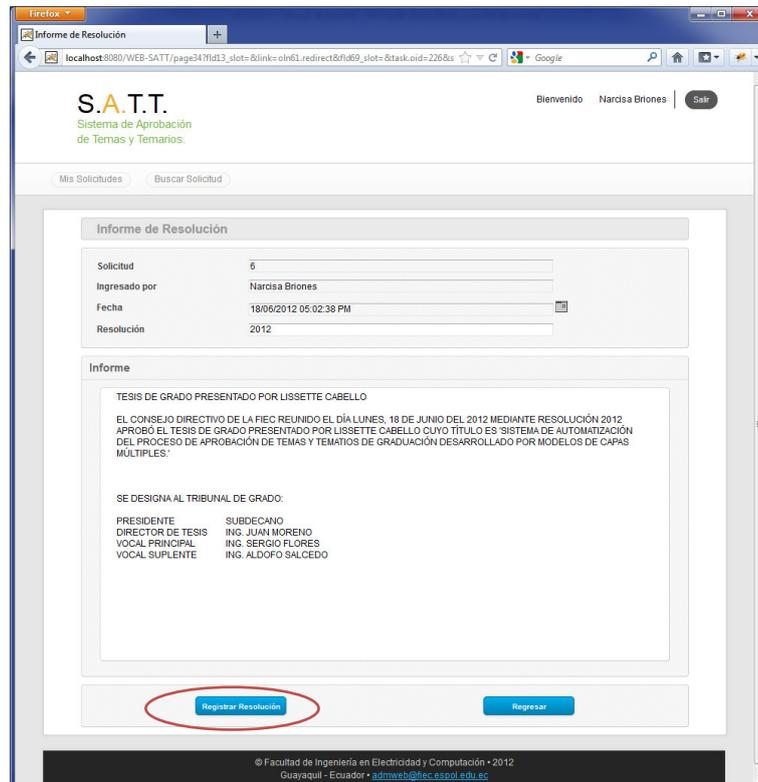


**Figura F.42 Devolver solicitud por cambios solicitados por consejo directivo.**

Luego de haber ingresado la información solicitada debe presionar el botón “Registrar Informe.”



**Figura F.43 Mensaje de confirmación de devolver solicitud por cambios solicitados por consejo directivo.**

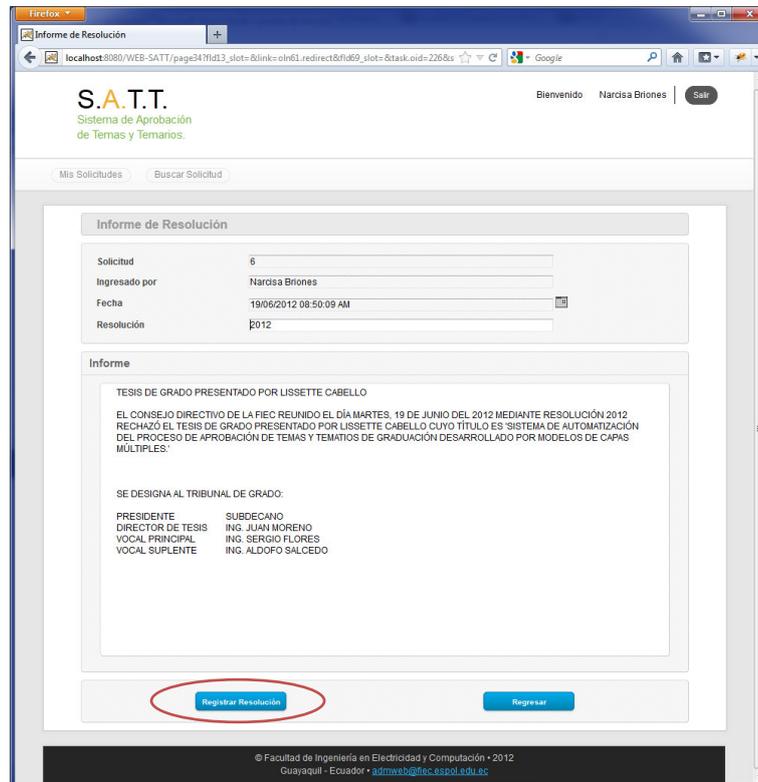


**Figura F.44 Resolución de Aprobación.**

Luego de haber ingresado la información solicitada debe presionar el botón “Registrar Resolución.”

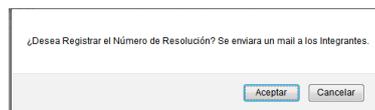


**Figura F.45 Mensaje de confirmación de resolución de aprobación.**



**Figura F.46 Resolución de Rechazo.**

Luego de haber ingresado la información solicitada debe presionar el botón “Registrar Resolución.”



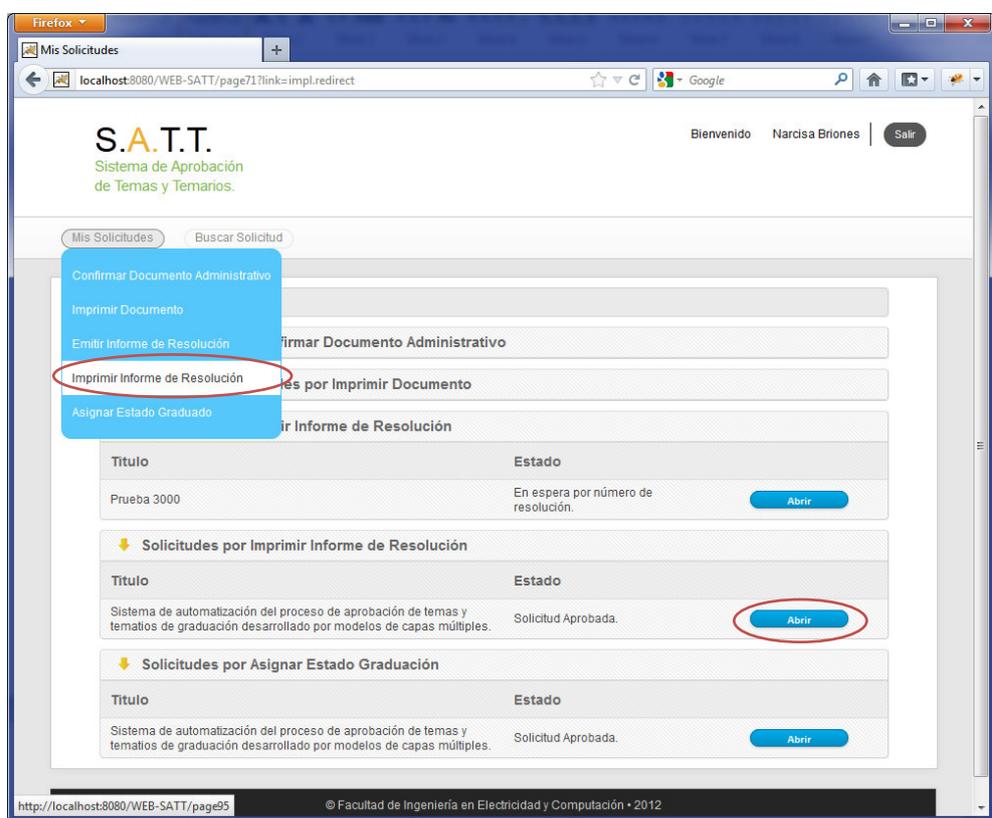
**Figura F.47 Mensaje de confirmación de resolución de rechazo.**

Una vez confirmado se enviará un mensaje a los integrantes con la resolución del consejo directivo.

## F.14 Imprimir Informe de Resolución.

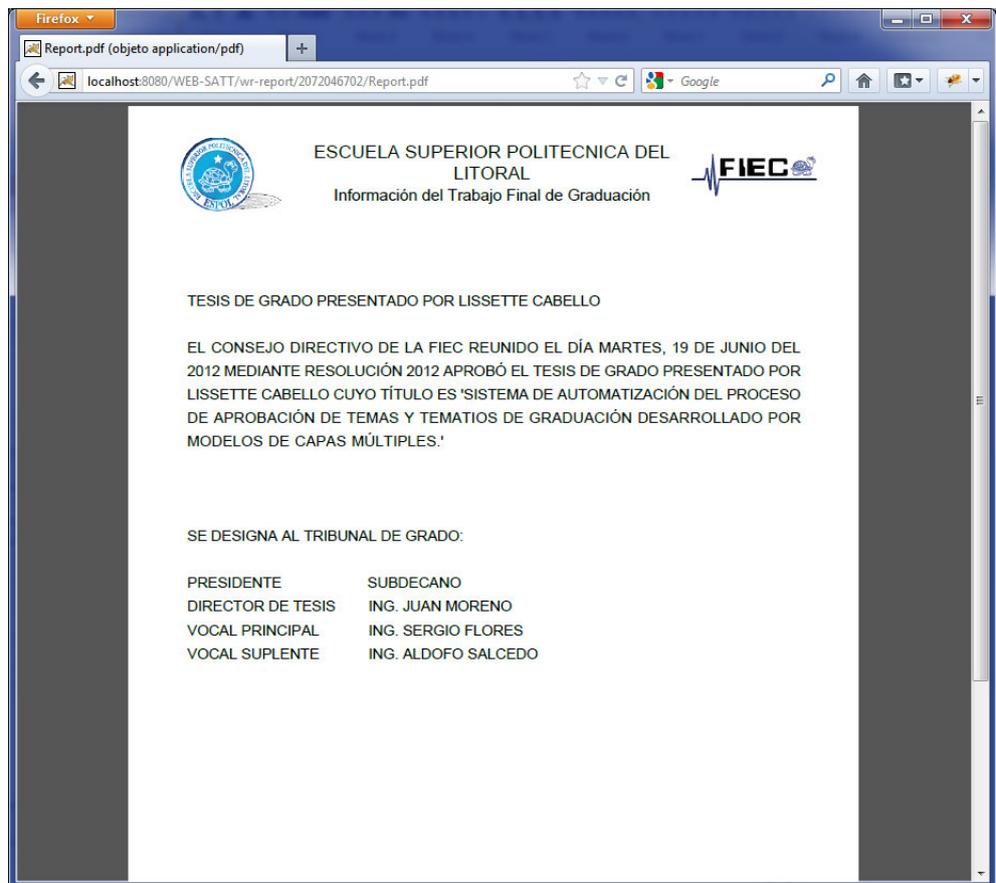
Una vez que se ha emitido una resolución, la persona encargada como secretaria debe imprimir el informe para archivarlo.

Para ver las solicitudes por imprimir documento, entrar en el menú principal “Mis Solicitudes” opción “Imprimir Informe de Resolución”.



**Figura F.48 Opciones para acceder a las solicitudes por imprimir informe de resolución.**

Para acceder a una solicitud presionar el botón “Abrir”. Una vez presionado el botón se abrirá un documento en PDF que contiene la información del informe registrado.



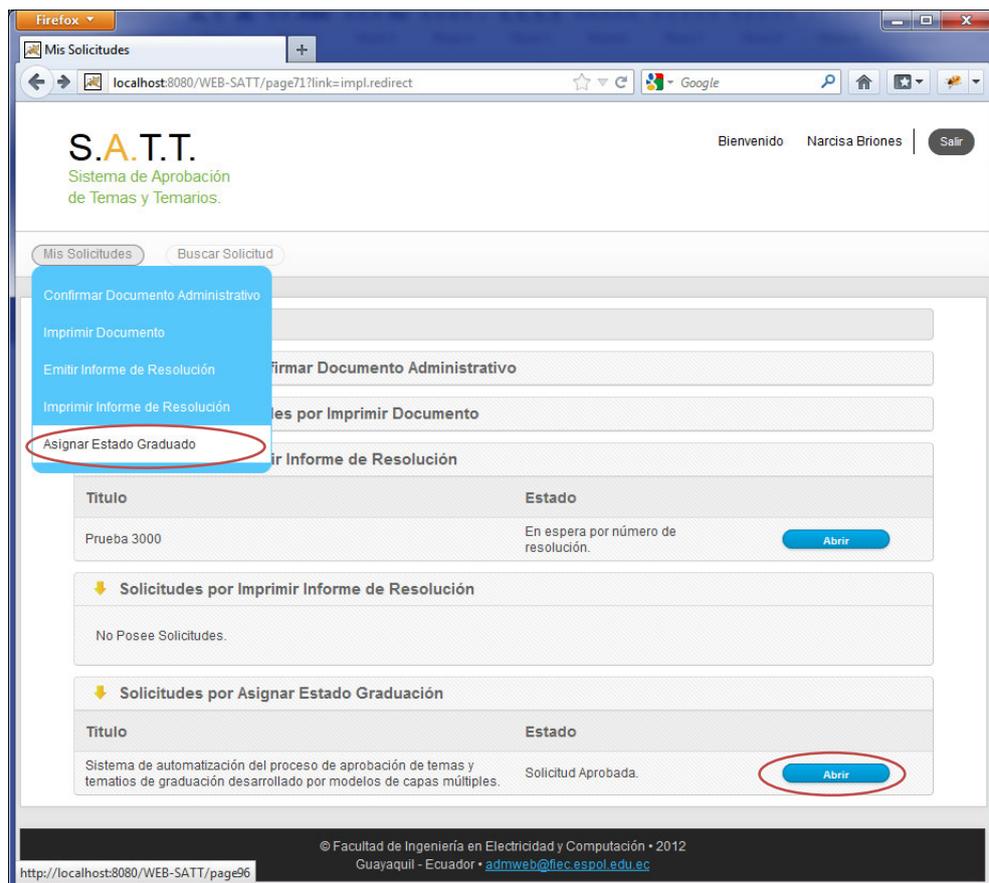
**Figura F.49 Informe de resolución de la solicitud.**

### **F.15 Asignar estado de graduación.**

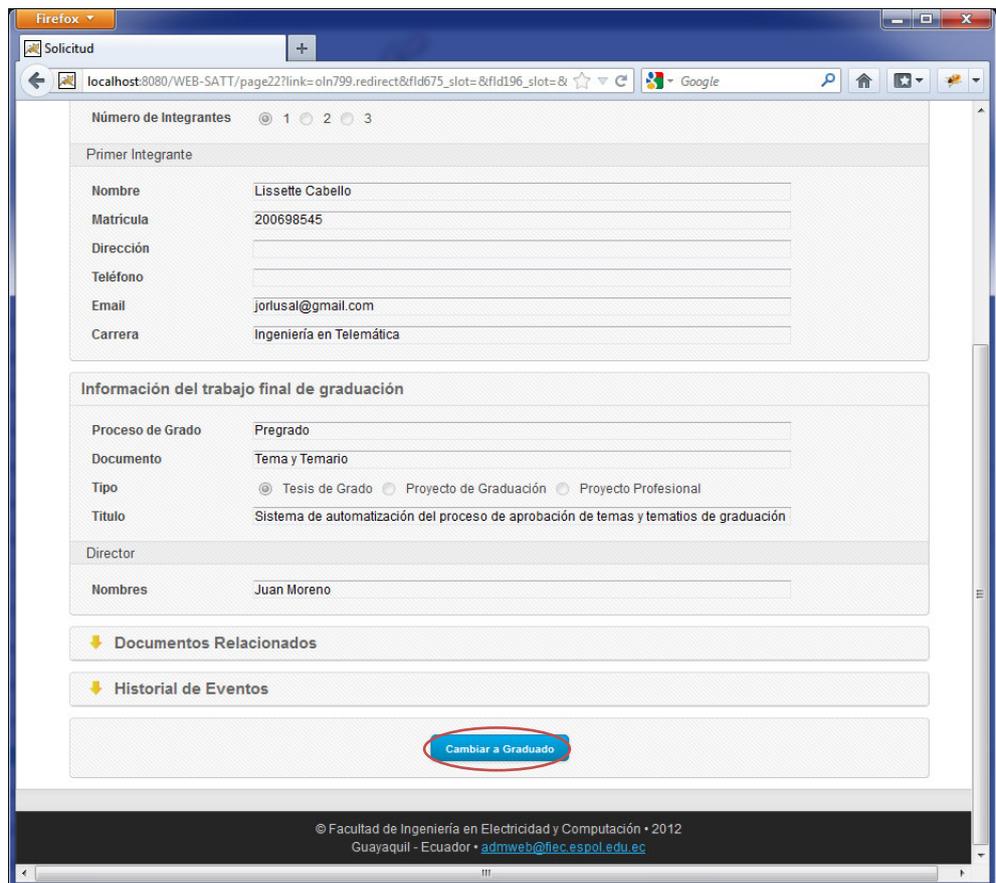
Cuando los integrantes han finalizado el desarrollo y han sustentado, la persona encargada como secretaria debe cambiar su estado de graduación a graduado.

Para ver las solicitudes por asignar estado de graduación, entrar en el menú principal "Mis Solicitudes" opción "Asignar Estado Graduado".

Para acceder a una solicitud presionar el botón “Abrir”. Una vez presionado el botón se abrirá una ventana con la información de la solicitud.



**Figura F.50** opciones para acceder a las solicitudes por asignar estado de graduado.



**Figura F.51 Asignar estado graduado.**

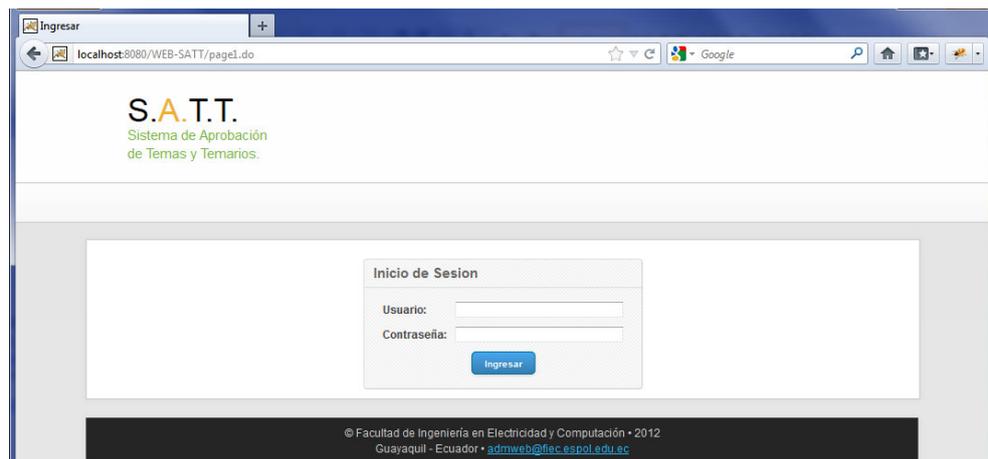
Para asignar el estado de graduado debe presionar el botón “Cambiar a Graduado”.

# APÉNDICE G

## MANUAL DE ADMINISTRACIÓN

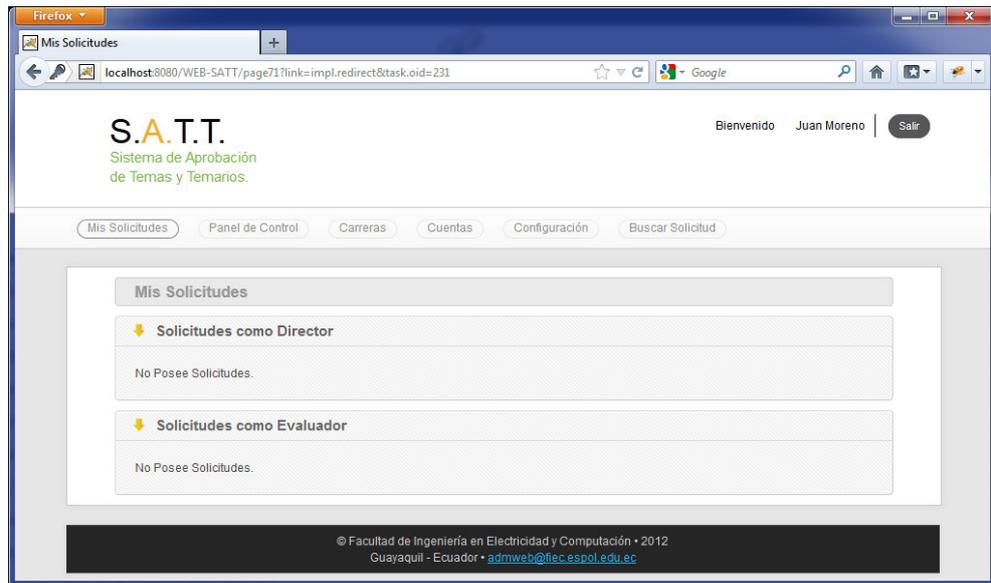
### G.1 Acceso al sistema (Vista de Administrador).

Para acceder al sistema debe acceder a la dirección web <http://200.9.176.102:8080/WEB-SATT/> con lo que se presentara la pantalla para ingresar las credenciales otorgadas por la facultad.



**Figura G.1 Ventana de ingreso al sistema (Vista de Usuario).**

Una vez que se ingresen las credenciales de manera correcta el sistema dará acceso a la página inicial de la vista de usuario para el procesamiento de solicitudes.



**Figura G.2** Página inicial del sistema (Vista de Administrador).

## **G.2 Panel de Control.**

Opción donde está la información de los procesos iniciados en el sistema, también si la información de los procesos en la base se encuentran sincronizados con el BPM.

### **G.2.1 Procesos.**

Opción que permite actualizar o eliminar los procesos.

El botón “Diagrama”, permite visualizar un diagrama en pantalla del proceso.

### **G.2.2 Instancias de Procesos**

Opción que permite listar los procesos iniciados, completados y cancelados.

Hay varios parámetros de búsquedas, como por usuarios, por roles, por rangos de fecha, etc.

### **G.2.3 Detalles del Proceso**

Opción que permite visualizar toda la información del proceso y sus actividades.

El botón “Historial de Diagrama” permite visualizar en pantalla el diagrama del proceso.

El botón “Marcar como Cancelado” permite cancelar el proceso.

El botón “Borrar Instancia de Proceso”, permite borrar el proceso.

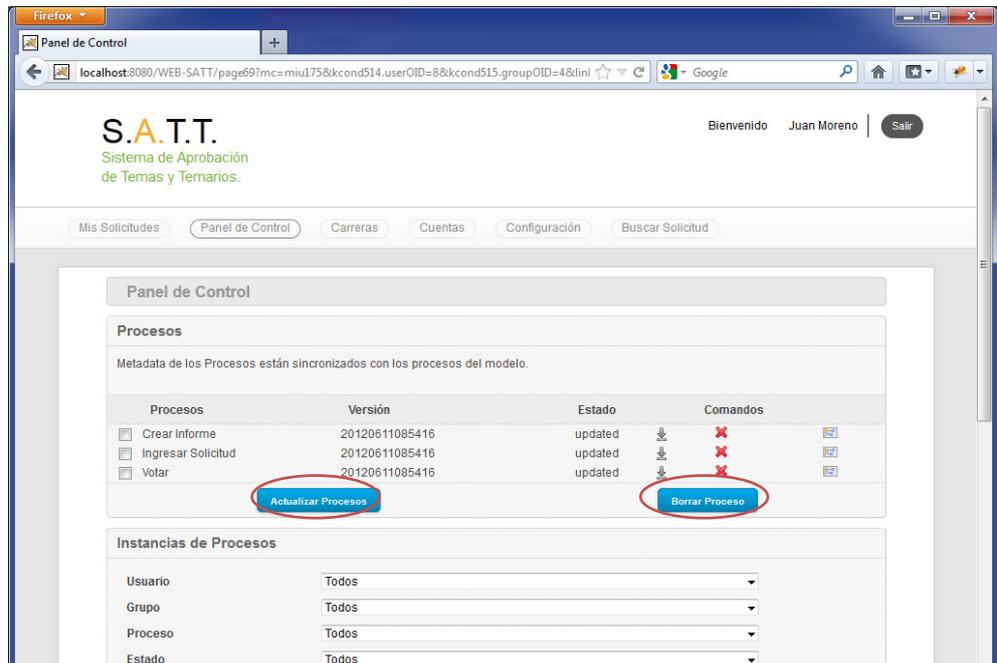


Figura G.3 Vista del Panel de Control.

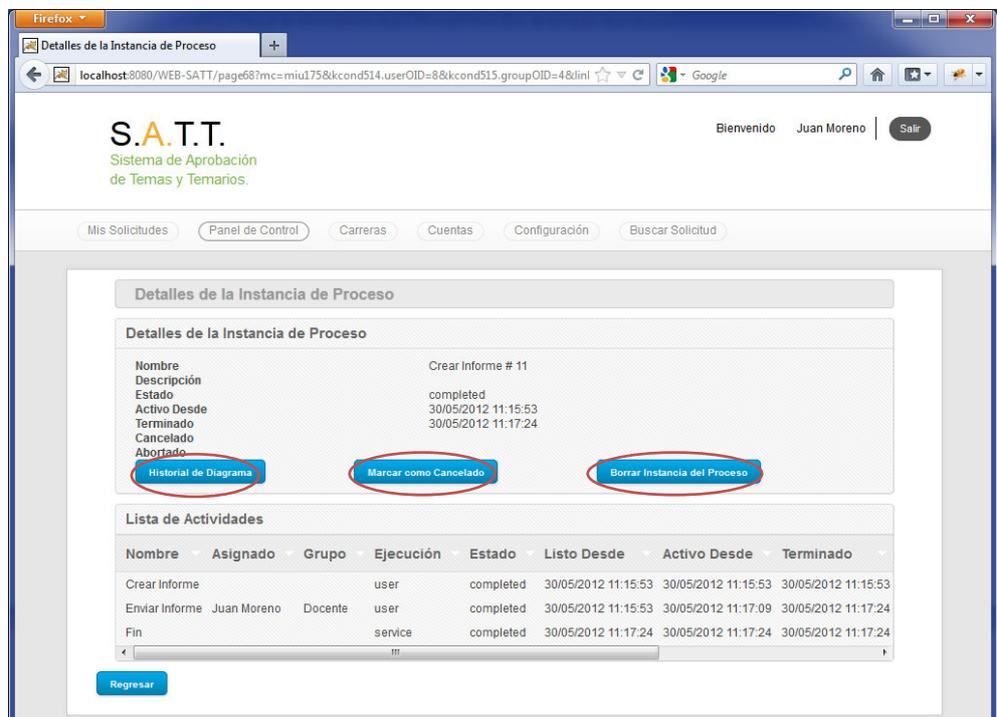


Figura G.4 Detalles del Proceso.

### G.3 Carreras

Opción que permite Visualizar las carreras configuradas en el sistema con sus especializaciones, para acceder debe seleccionar “Carreras” del menú principal.

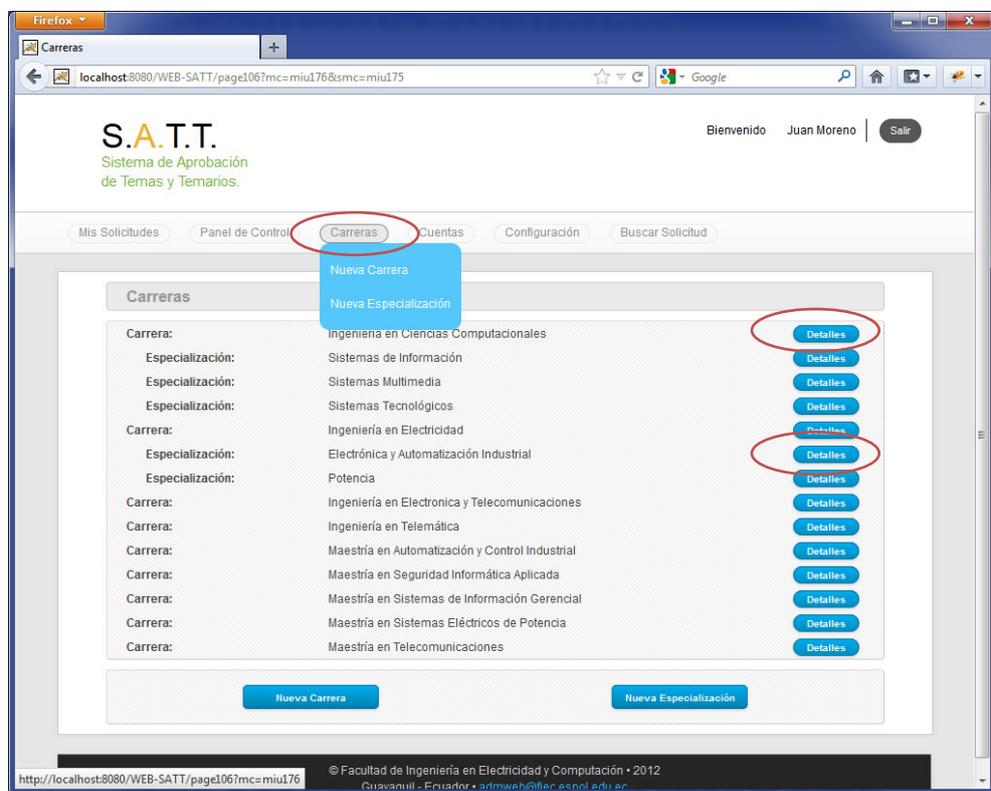


Figura G.5 Carreras.

### G.3.1 Detalles de la carrera

Para acceder a los detalles de la carrera debe presionar el botón “Detalles”.

Luego se abre una ventana con toda la información de la carrera.

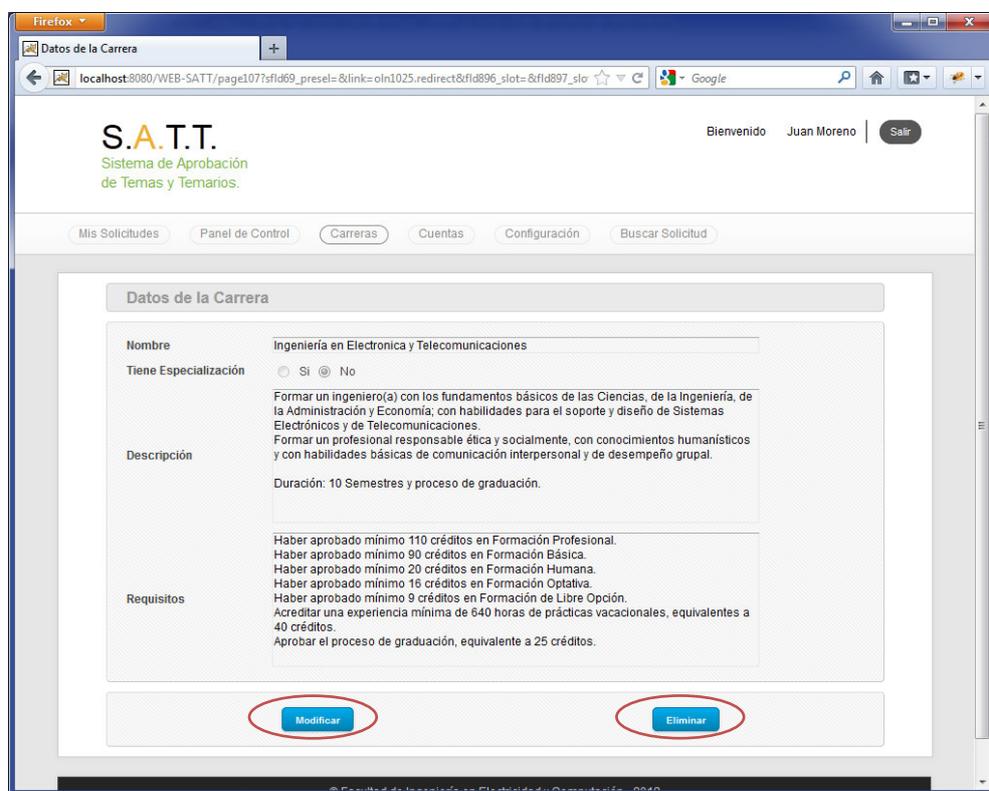


Figura G.6 Detalles de una carrera.

### G.3.1.1 Modificar una carrera.

Para modificar o editar la información de la carrera debe presionar el botón “Modificar”, con lo cual se habilitaran los campos para su correcta modificación.

Para guardar los cambios realizados presionar el botón “Guardar”.

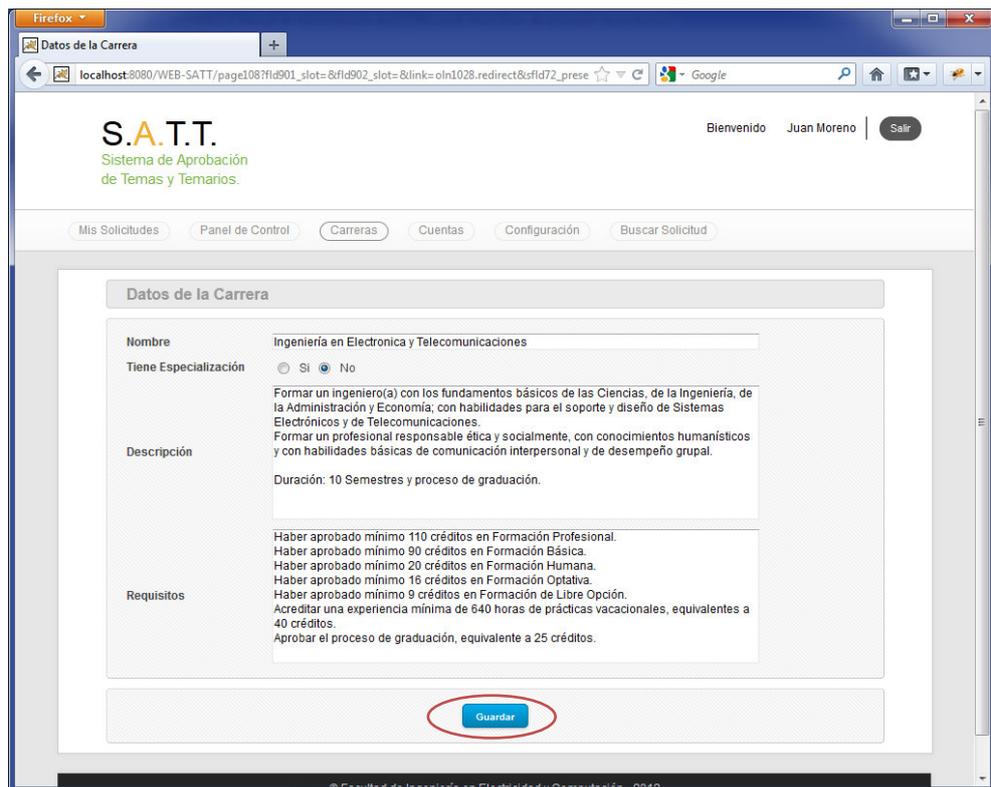


Figura G.7 Modificar información de una carrera.

### G.3.1.2 Eliminar una carrera.

Para eliminar una Carrera debe presionar el botón “Eliminar”, si la carrera posee Especializaciones, las especializaciones se eliminarán junto con la carrera.

Figura G.6.

### G.3.2 Detalles de la especialización

Para acceder a los detalles de la especialización debe presionar el botón “Detalles”.

Luego se abre una ventana con toda la información de la especialización.

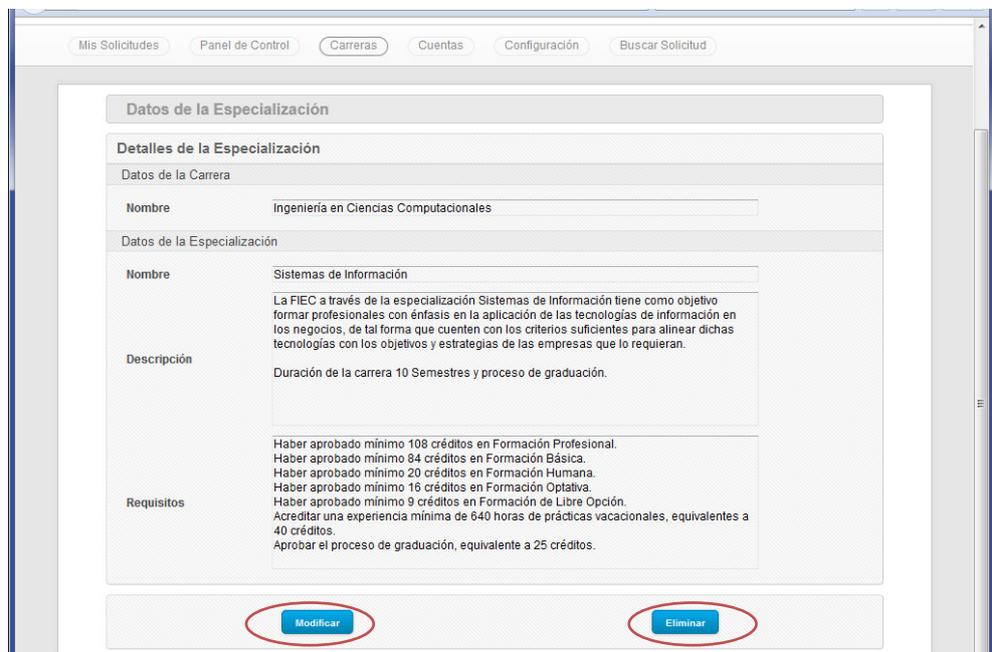


Figura G.8 Detalles de una especializacion

### G.3.2.1 Modificar una especialización.

Para modificar o editar la información de la especialización debe presionar el botón “Modificar”, con lo cual se habilitaran los campos para su correcta modificación.

Para guardar los cambios realizados presionar el botón “Guardar”.

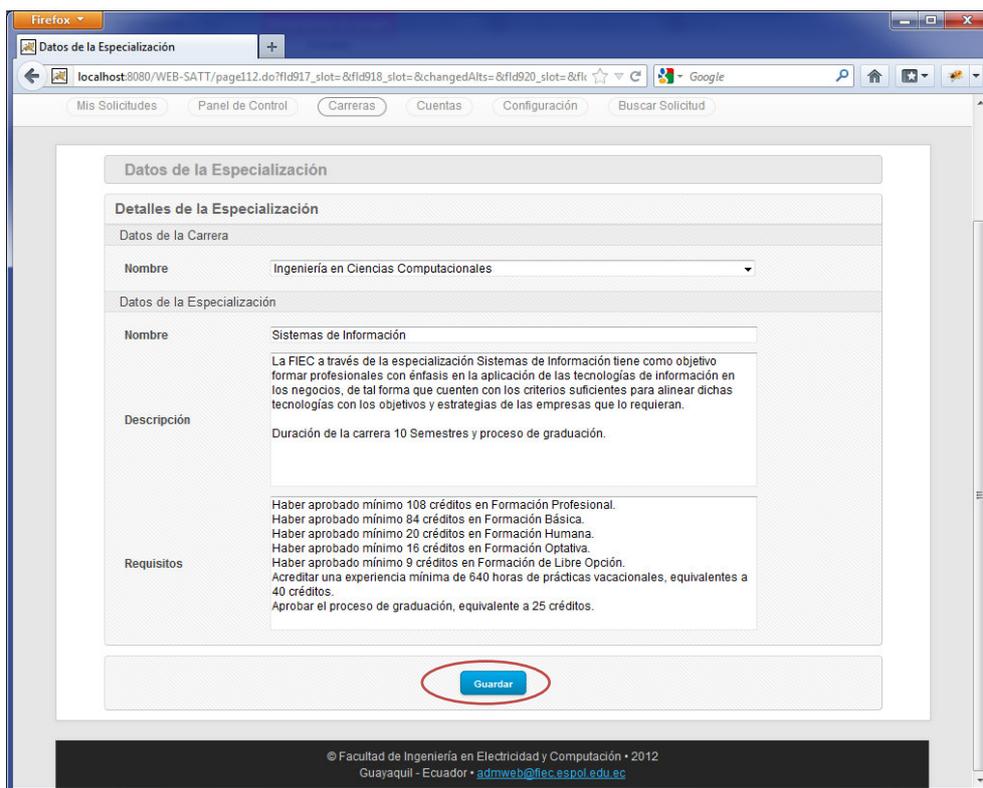


Figura G.9 Modificar información de una especialización.

### G.3.2.2 Eliminar una especialización.

Para eliminar una especialización debe presionar el botón “Eliminar”. Figura G.9.

### G.3.3 Nueva carrera.

Para crear una carrera seleccione en el menú principal “Carrera” opción “Nueva Carrera”, otra opción para crear una carrera es presionar el botón “Nueva Carrera” que aparece en la ventana Carreras.

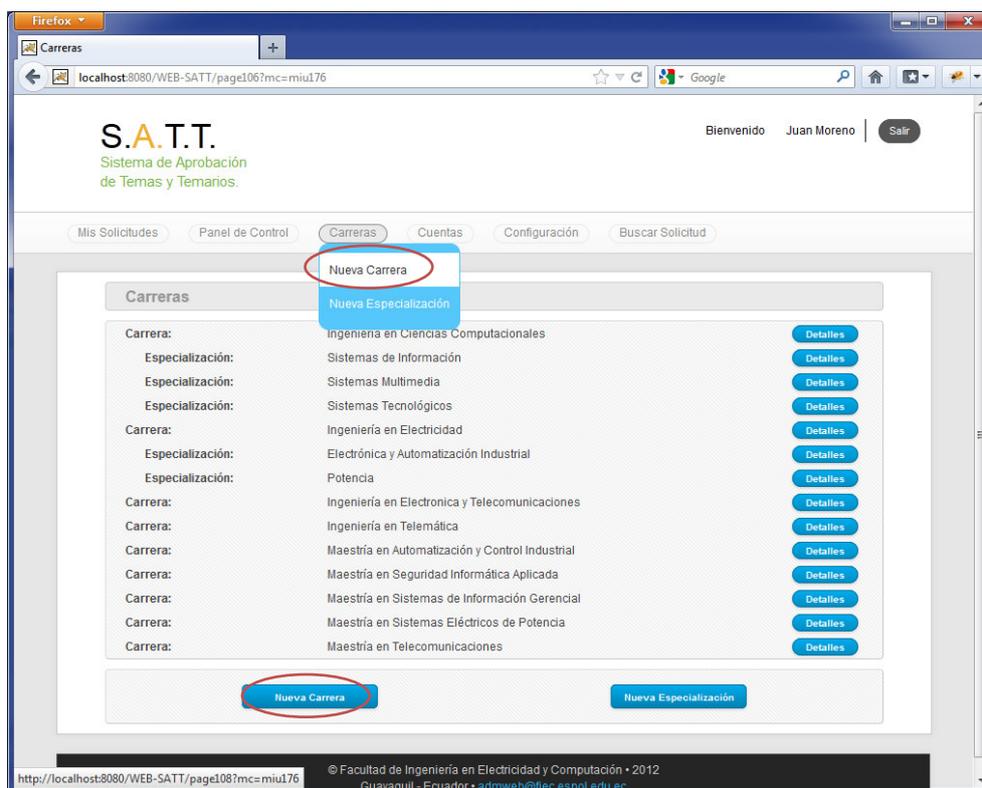
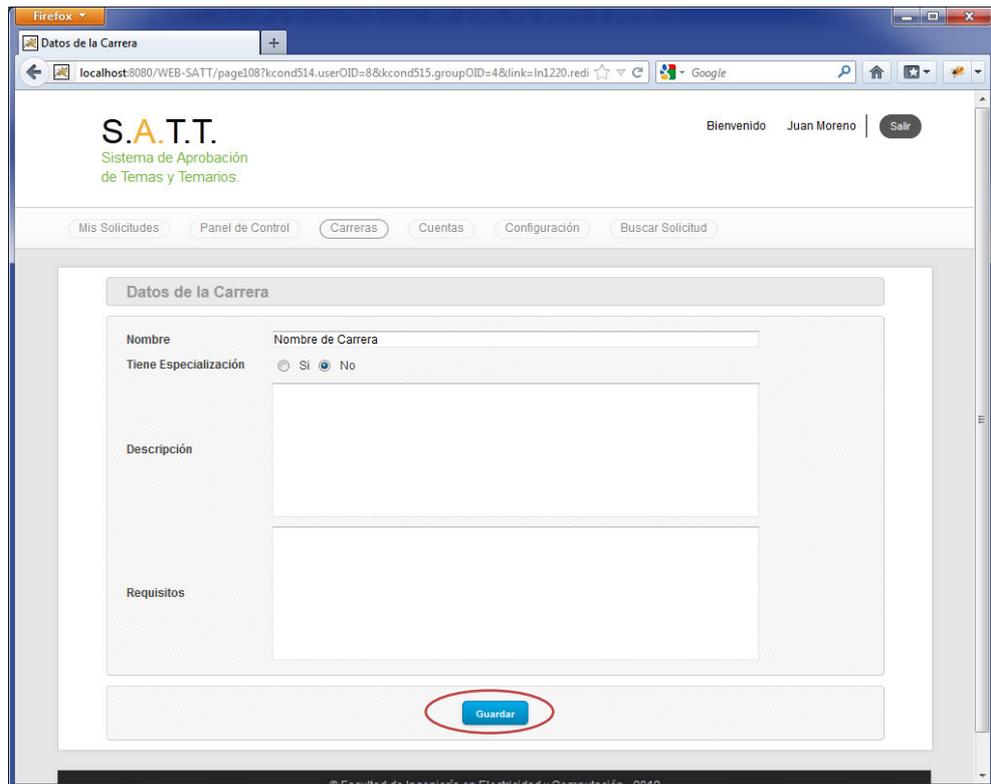


Figura G.10 Opciones de acceso para crea una carrera.

Si la carrera tiene especializaciones solo se ingresa en nombre de la carrera, una vez que se ha ingresado todos los campo se presiona el botón “Guardar”.

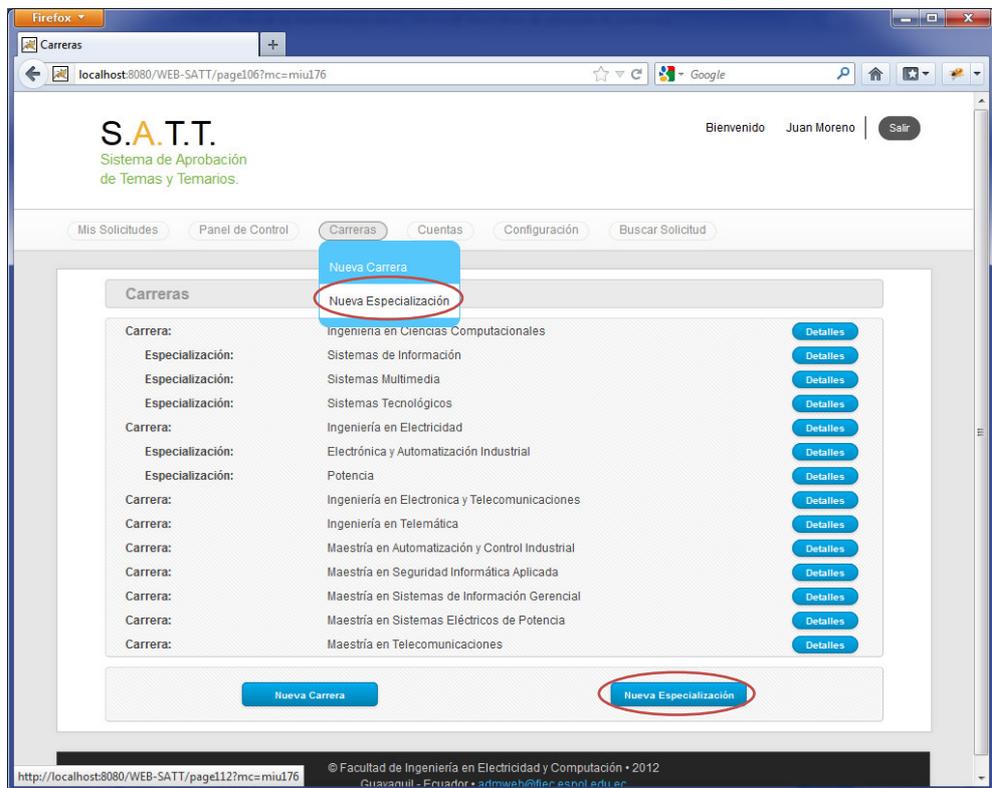


The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:8080/WEB-SATT/page108?kcond514.userOID=8&kcond515.groupOID=4&link=ln1220.redi. The page title is 'S.A.T.T. Sistema de Aprobación de Temas y Temarios'. The user is logged in as 'Juan Moreno'. The main navigation menu includes 'Mis Solicitudes', 'Panel de Control', 'Carreras', 'Cuentas', 'Configuración', and 'Buscar Solicitud'. The 'Carreras' menu item is selected. The 'Datos de la Carrera' form is displayed with the following fields: 'Nombre' (with a sub-label 'Nombre de Carrera' and a text input field), 'Tiene Especialización' (with radio buttons for 'Si' and 'No', where 'No' is selected), 'Descripción' (with a large text area), and 'Requisitos' (with a large text area). A blue 'Guardar' button is located at the bottom of the form and is circled in red.

Figura G.11 Crear carrera.

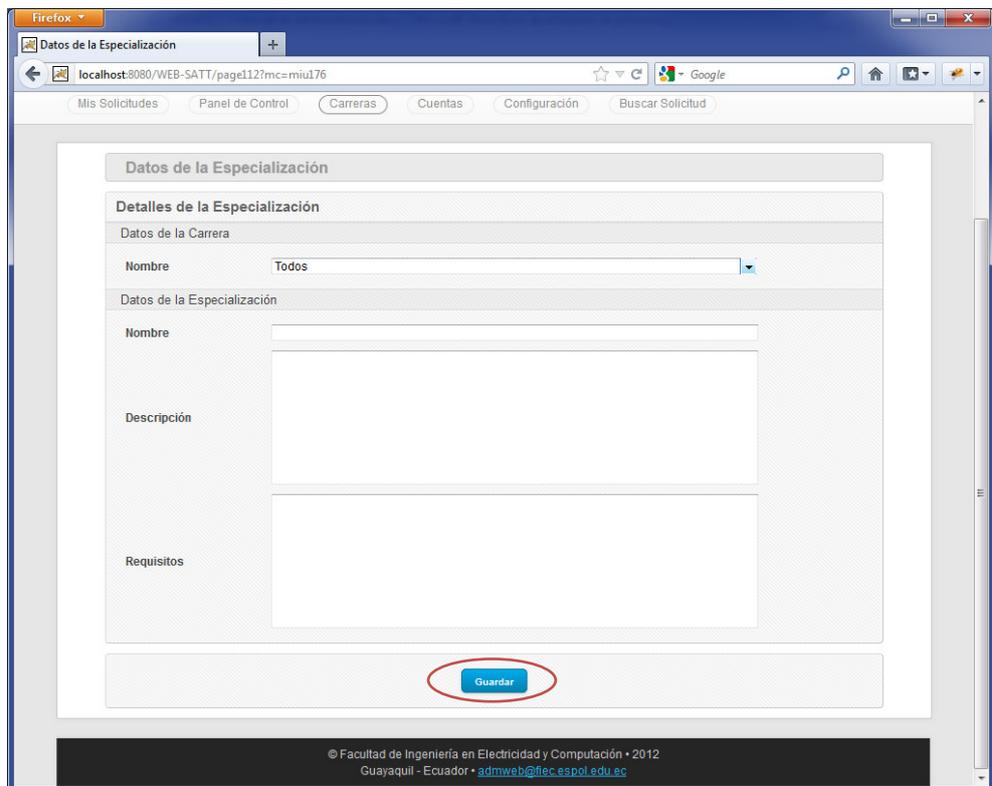
### G.3.4 Nueva especialización.

Para crear una especialización seleccione en el menú principal “Carrera” opción “Nueva Especialización”, otra opción para crear una carrera es presionar el botón “Nueva Especialización” que aparece en la ventana Carreras.



**Figura G.12 Opciones de acceso para crea una especialización.**

Se selecciona la carrera a la que pertenece la especialización, una vez que se ha ingresado todos los campo se presiona el botón "Guardar".



**Figura G.13 Crear especialización.**

## **G.4 Cuentas**

Opción que permite administrar las cuentas de los usuarios del sistema categorizados según su rol: Docentes, Estudiantes, Secretarias.

### **G.4.1 Cuentas de estudiantes.**

Opción que permite visualizar las cuentas de los estudiantes, se puede realizar criterios de búsquedas por carreras, nombre y apellidos.

Para acceder a las cuentas de los estudiantes seleccionar en el menú principal “Cuentas” opción “Estudiantes”.

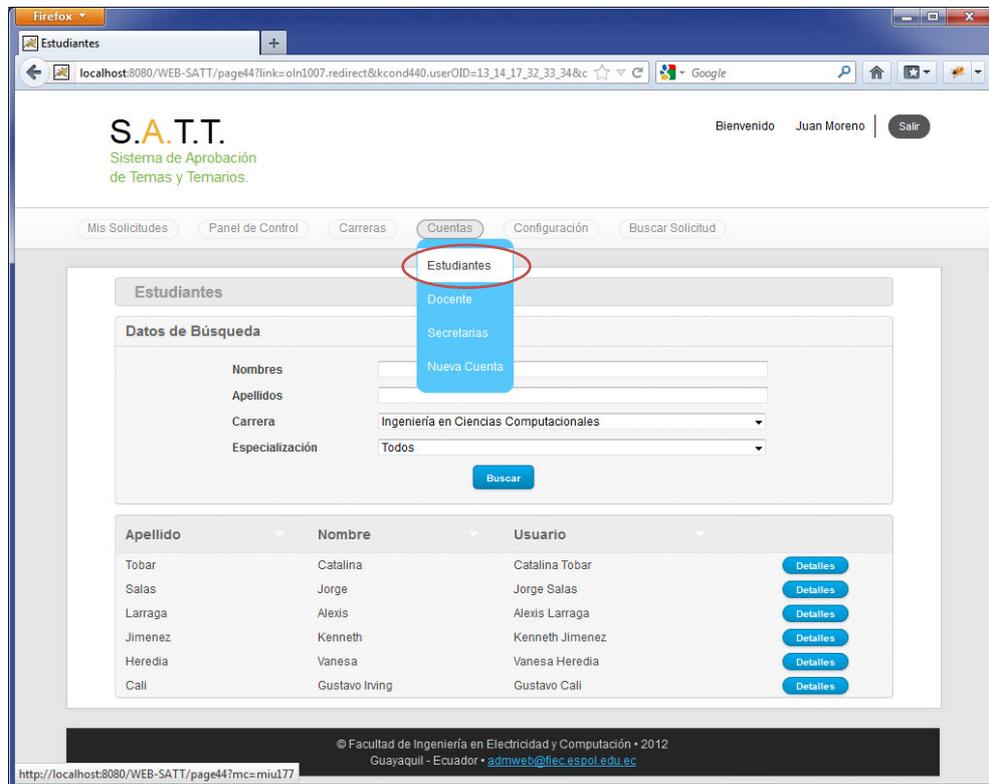


Figura G.14 Cuentas de estudiantes.

#### G.4.2 Cuentas de docentes.

Opción que permite visualizar las cuentas de los docentes, se puede realizar criterios de búsquedas por nombre y apellidos.

Para acceder a las cuentas de los docentes seleccionar en el menú principal “Cuentas” opción “Docentes”.

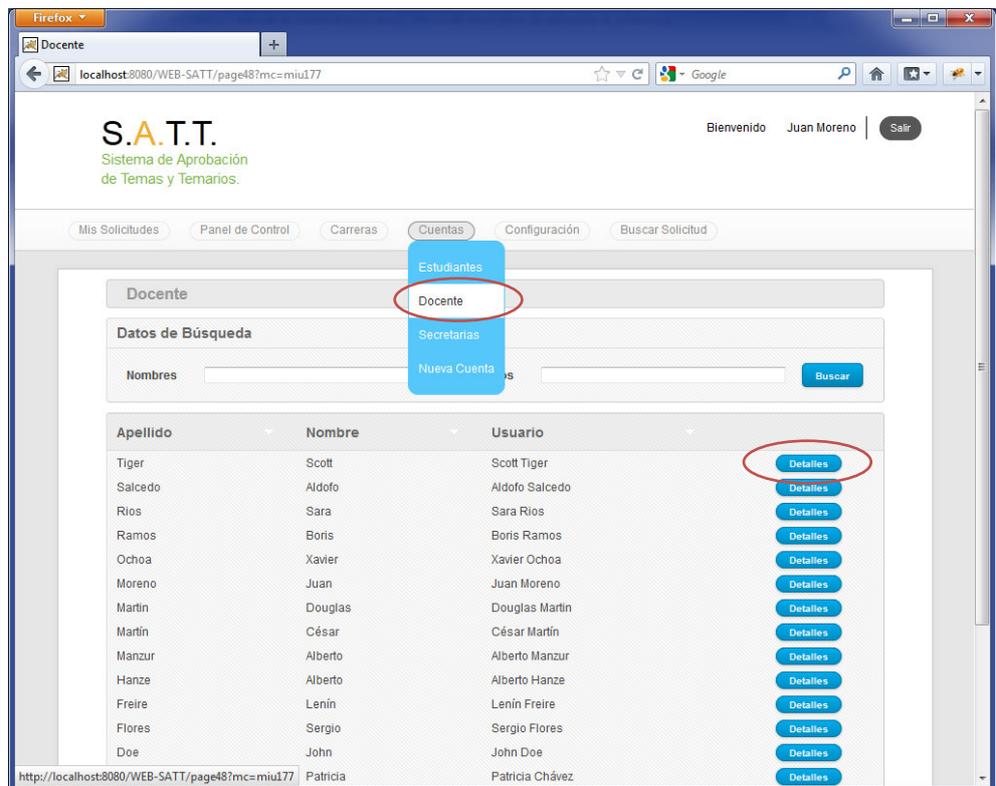


Figura G.15 Cuentas de docentes.

#### G.4.3 Cuentas de secretarías.

Opción que permite visualizar las cuentas de las secretarías, se puede realizar criterios de búsquedas por nombre y apellidos.

Para acceder a las cuentas de las secretarías seleccionar en el menú principal “Cuentas” opción “Secretarías”.

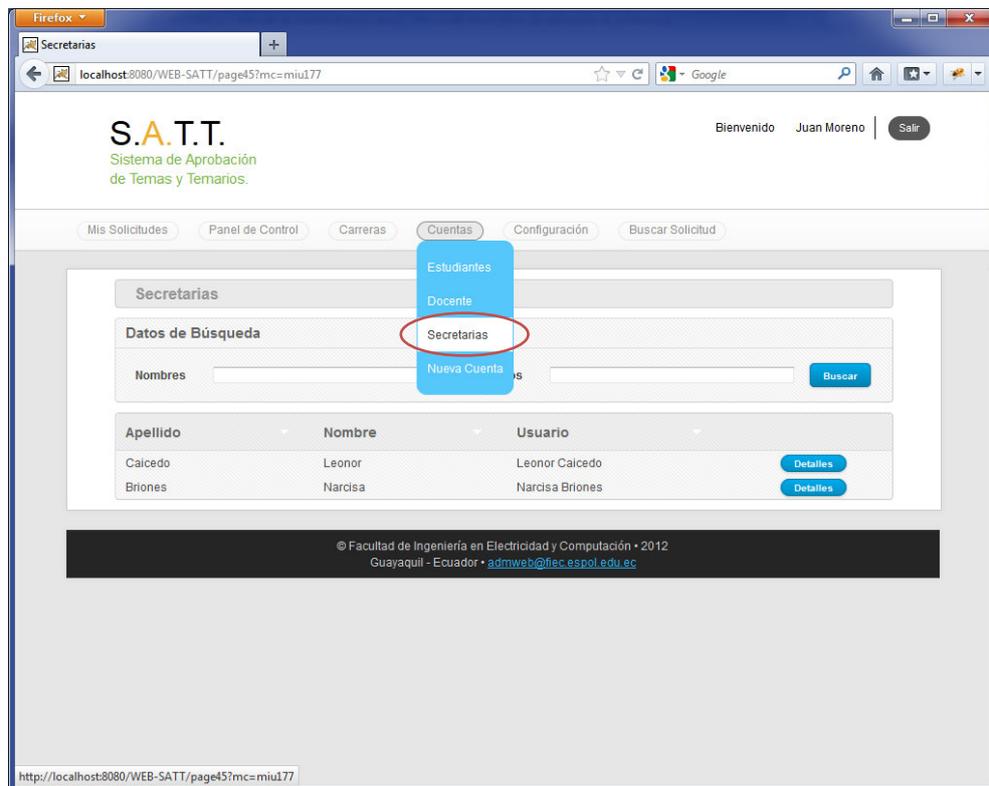


Figura G.16 Cuentas de Secretarias.

#### G.4.4 Nueva Cuenta

Opción que permite crear nuevas cuentas de usuarios en el sistema.

Para crear una nueva cuenta seleccionar en el menú Principal “Cuentas” la opción “Nueva Cuenta”.

Para seleccionar el rol del usuario se selecciona una de las opciones del campo “Tipo de Cuenta”.

El tipo de cuenta “Estudiante”, solicitará también la matrícula, la carrera que cursa el estudiante y si es un estudiante de pregrado o de postgrado.

Luego de ingresar todos los datos se presiona el botón “Crear Cuenta”.

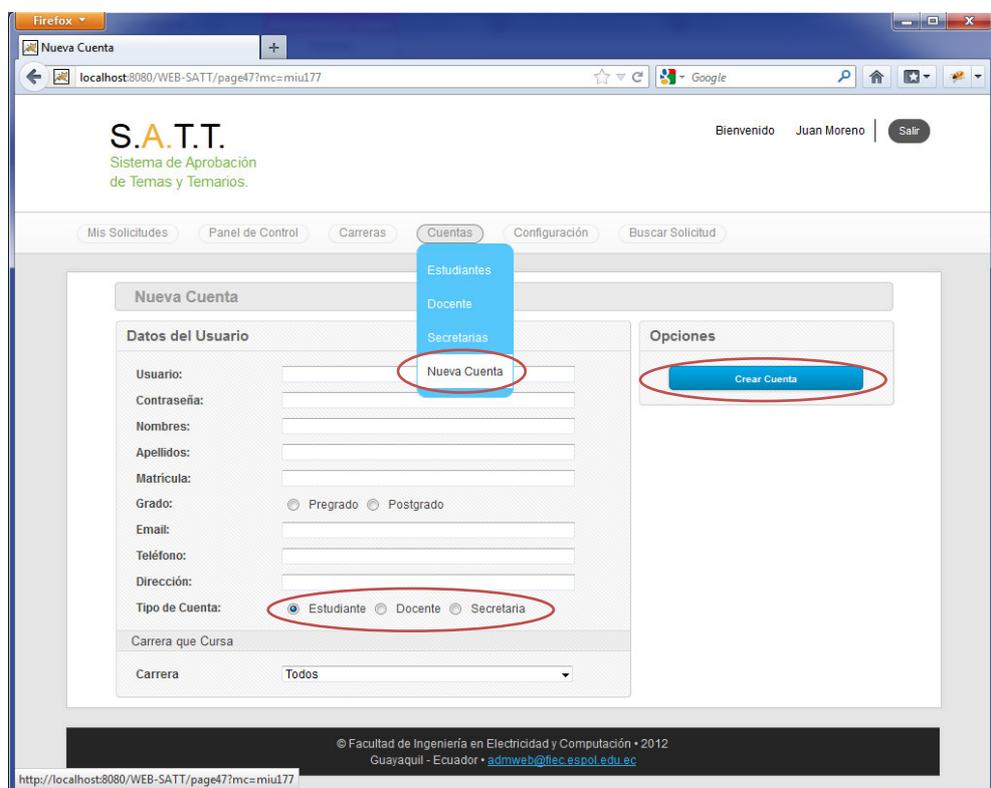


Figura G.17 Nueva Cuenta.

#### G.4.5 Detalles de una Cuenta.

Opción que permite ver la información sobre la cuenta, de los diferentes usuarios.

Para acceder a los detalles de una cuenta presionar el botón “Detalles” del listado de cuentas. Figura G.15

Las opciones disponibles para la administración de las cuentas de los usuarios registrados son las siguientes:

Configurar como Consejo Directivo.

Quitar como Consejo Directivo.

Configurar como Subdecano.

Quitar como Subdecano.

Configurar como Decano.

Quitar como Decano.

Asignar Coordinación.

Quitar Coordinación.

Configurar como Estudiante.

Quitar como Estudiante.

Configurar como Docente.

Quitar como Docente.

Configurar como Secretaria.

Quitar como Secretaria.

Configurar como Administrador.

Quitar como Administrador.

Las cuales se presentarán como opciones al momento de presentar la información de una cuenta de usuario registrado, dependiendo del rol o roles que tenga el usuario, tal como indica la siguiente tabla.

Cuando un usuario posee más de un rol también se le presenta la opción de quitar esos roles hasta que solo tiene un rol asignado:

Rol	Opciones presentadas
Estudiante	Configurar como Consejo Directivo Configurar como Docente Configurar como Secretaria Configurar como Administrador
Docente	Configurar como Consejo Directivo

	Configurar como Decano
	Configurar como Subdecano
	Asignar Coordinación
	Configurar como Estudiante
	Configurar como Secretaria
	Configurar como Administrador
	Configurar como Consejo Directivo
	Asignar Coordinación
	Quitar Coordinación
Coordinador	Configurar como Estudiante
	Configurar como Secretaria
	Configurar como Administrador
	Quitar como Subdecano
Subdecano	Configurar como Consejo Directivo

Decano

Configurar como Estudiante

Configurar como Secretaria

Configurar como Administrador

Quitar como Decano

Configurar como Consejo Directivo

Configurar como Estudiante

Configurar como Secretaria

Configurar como Administrador

Consejo  
Directivo

Quitar como Consejo Directivo

Configurar como Decano

Configurar como Subdecano

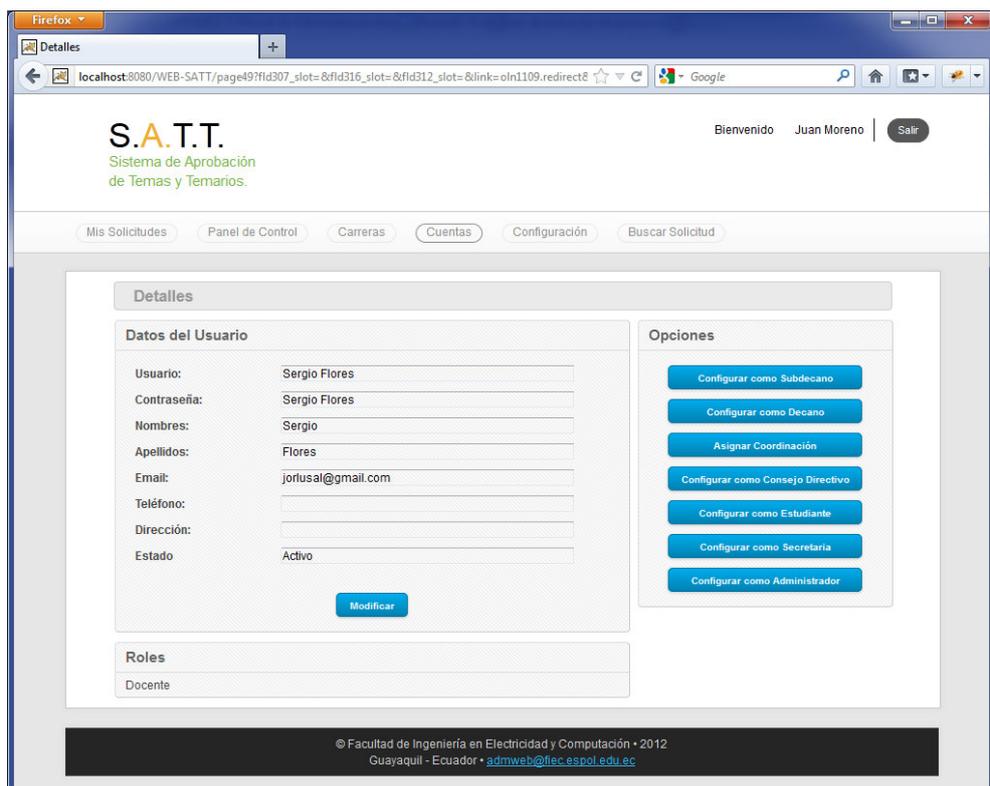
Asignar Coordinación

Configurar como Estudiante

Configurar como Secretaria

Secretaria	Configurar como Administrador
	Configurar como Estudiante
	Configurar como Docente
	Configurar como Administrador

**Tabla 3. Opciones de configuración de usuarios presentadas según el rol del usuario**



**Figura G.18 Detalles de la cuenta.**

## **G.5 Configuraciones.**

Opción que permite configurar el sistema de votaciones, los miembros del consejo directivo, subdecano, decano y estados de la solicitud.

### **G.5.1 Consejo Directivo.**

Opción que permite configurar los miembros del consejo directivo y el sistema de votaciones.

#### **G.5.1.1 Sistema de Votaciones.**

Opciones de configuración del sistema de votaciones.

Para activar el sistema de votaciones debe seleccionar la opción "Activado".

**¿Se necesita que todos voten para emitir una resolución electrónica?**, si se selecciona si lo que indica es que la cantidad de votos que se va a emitir es igual al número de integrantes del consejo directivo, pero si se selecciona que no se emiten el número de votos seleccionados en el campo **Cantidad de votos necesarios**.

Luego se realizar los cambios necesarios se presiona el botón “Guardar”.

#### **G.5.1.2 Miembros del Consejo Directivo.**

Opción que permite seleccionar los miembros del consejo directivo, también permite eliminar a los miembros actuales.

Para seleccionar un nuevo miembro del consejo directivo debe presionar el botón “Agregar”, el cual abre una ventana donde se lista los docentes y estudiantes que pueden ser miembros del consejo directivo, para seleccionar uno se presiona el botón “Seleccionar”.

El botón “Agregar” solo se habilitara cuando el número de miembros seleccionados sea inferior al configurado.

Para quitar un miembro del consejo directivo se presiona el botón “Quitar”.

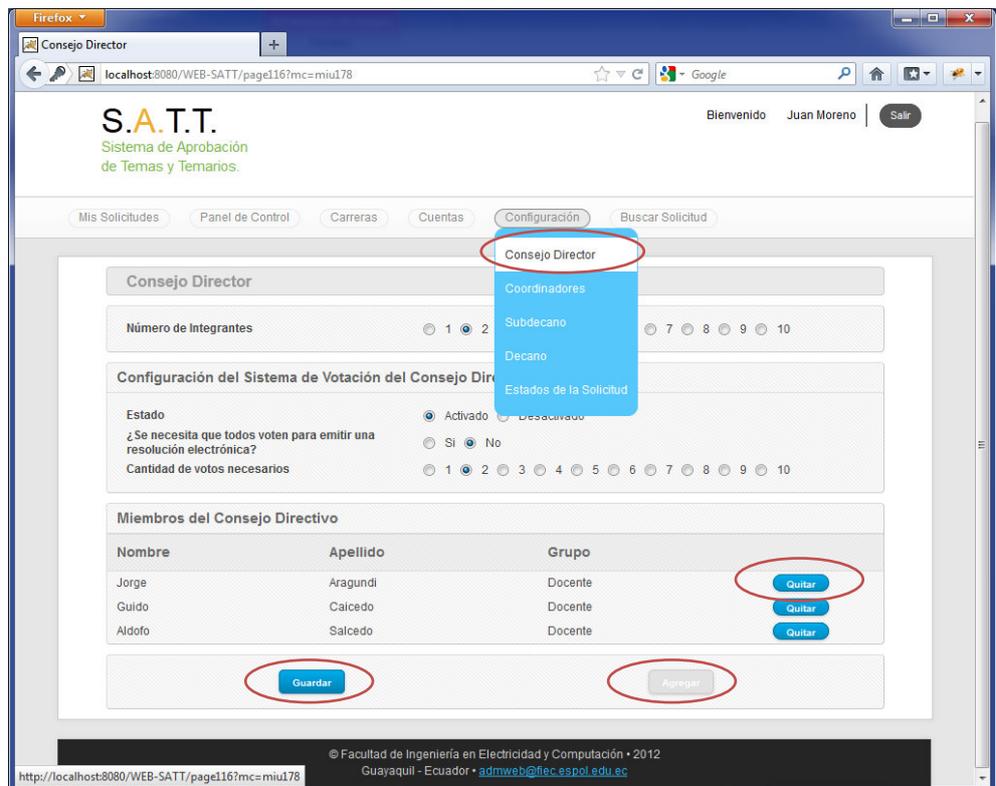


Figura G.19 Configuración de consejo directivo.

## G.5.2 Coordinadores.

Opción que permite configurar los coordinadores de las carreras configuradas en el sistema.

En el menú principal “Configuraciones” seleccionar la opción “Coordinadores”.

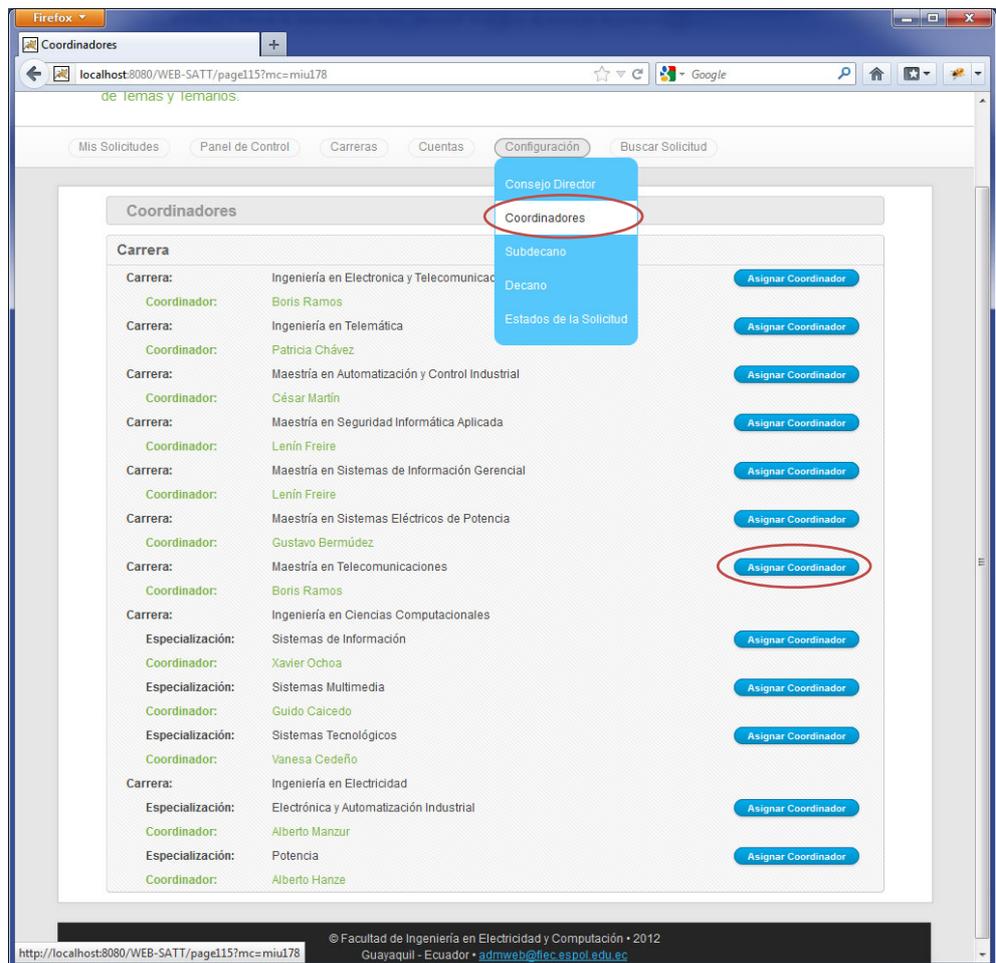
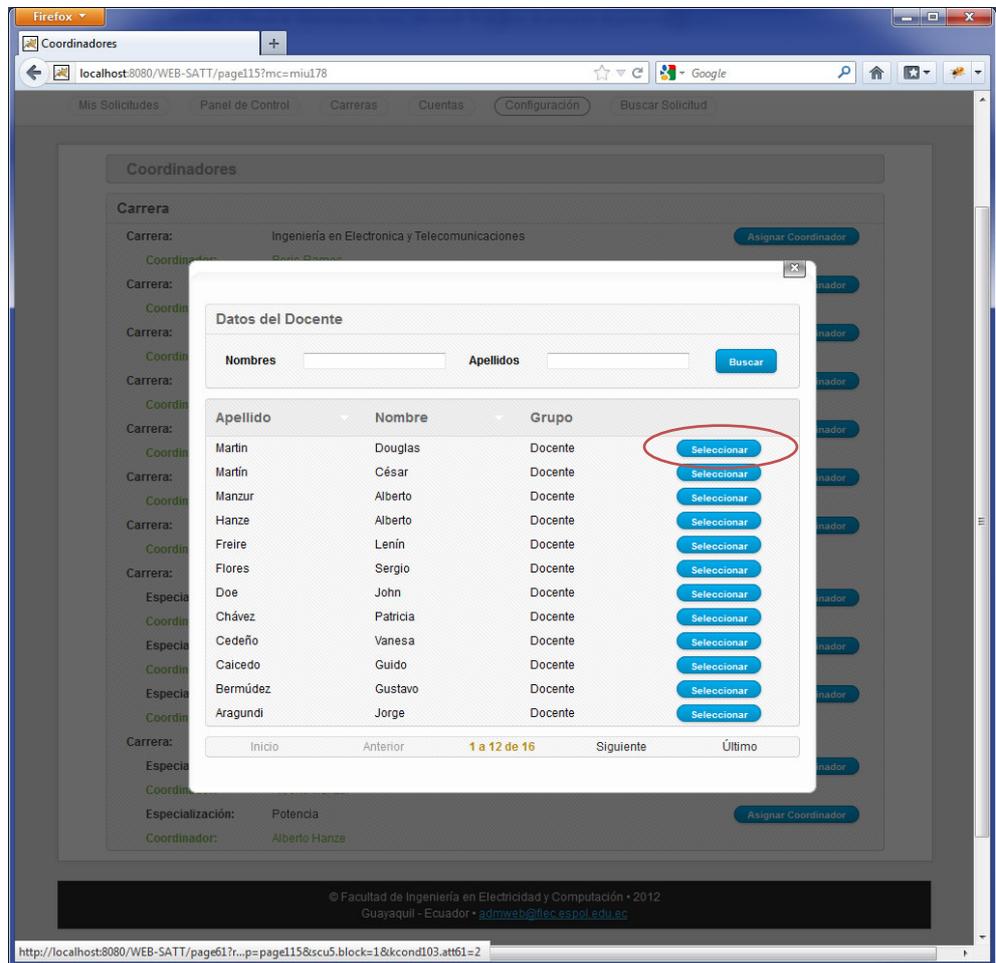


Figura G.20 Configuración de coordinadores.

### G.5.2.1 Asignar Coordinador

Para asignar un nuevo coordinador presionar el botón “Asignar Coordinador” de la carrera que se desea asignar el coordinador.

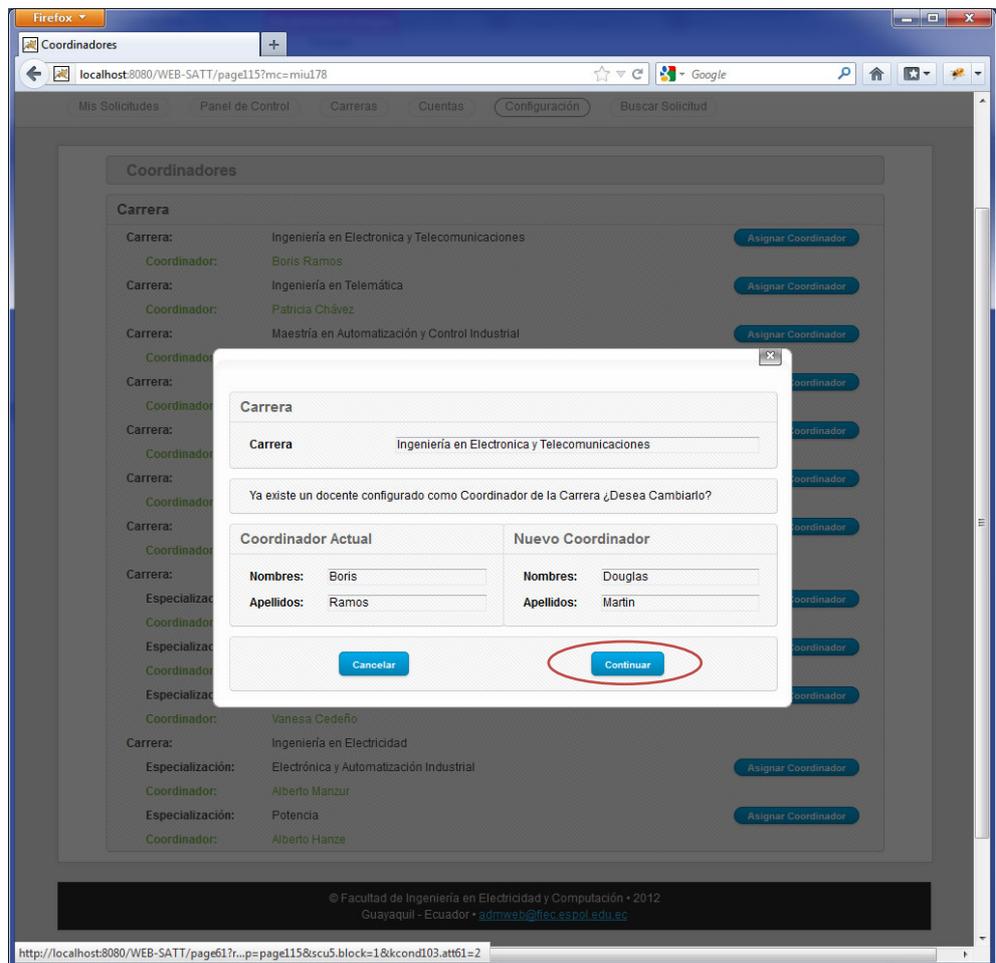
Luego aparecerá una ventana para que seleccione el nuevo coordinador.



**Figura G.21 Ventana seleccionar coordinador.**

Para seleccionar un coordinador presione el botón “Seleccionar”.

Luego se pedirá la confirmación para asignar al nuevo coordinador.



**Figura G.22** Ventana de confirmación de selección de coordinador.

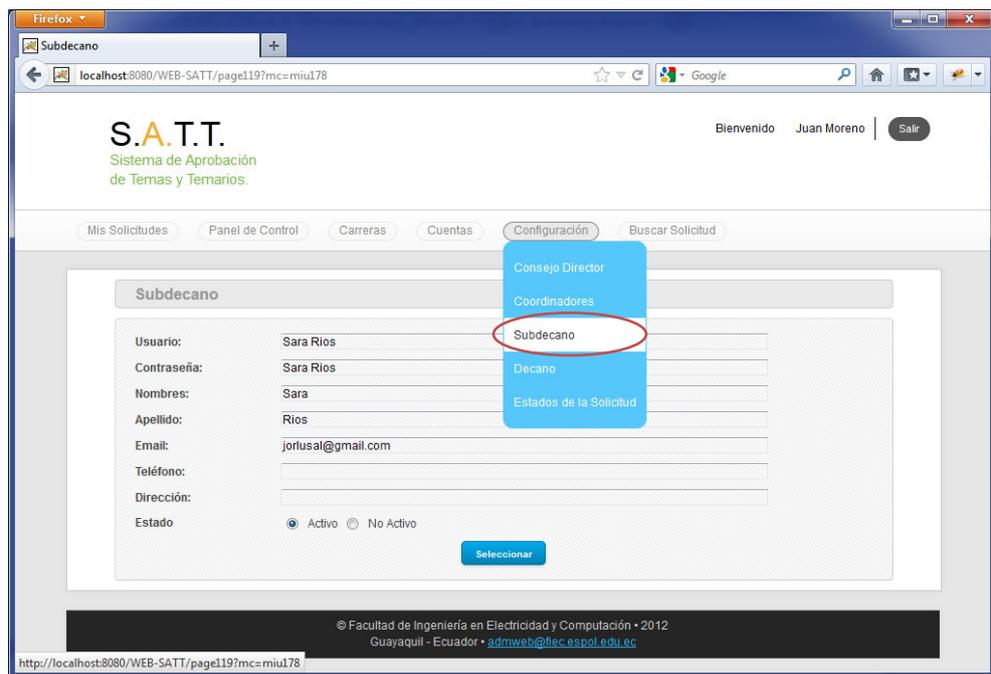
Si ya existe un coordinador configurado el sistema le indicará si desea cambiarlo.

Para confirmar la selección presionar el botón “Continuar”.

### **G.5.3 Subdecano**

Opción que permite configurar el subdecano de la facultad.

En el menú principal “Configuración” seleccionar la opción “Subdecano”.



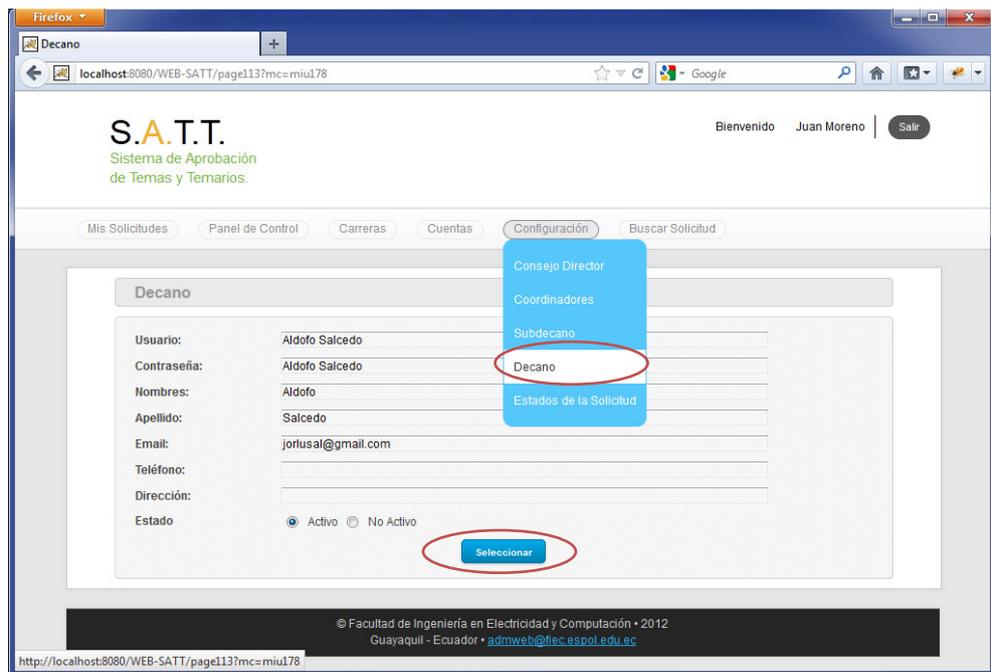
**Figura G.23 Ventana de configuración del subdecano.**

Para seleccionar un nuevo subdecano el proceso es igual al de asignar Coordinador.

### **G.5.3 Decano**

Opción que permite configurar el decano de la facultad.

En el menú principal “Configuración” seleccionar la opción “Decano”.



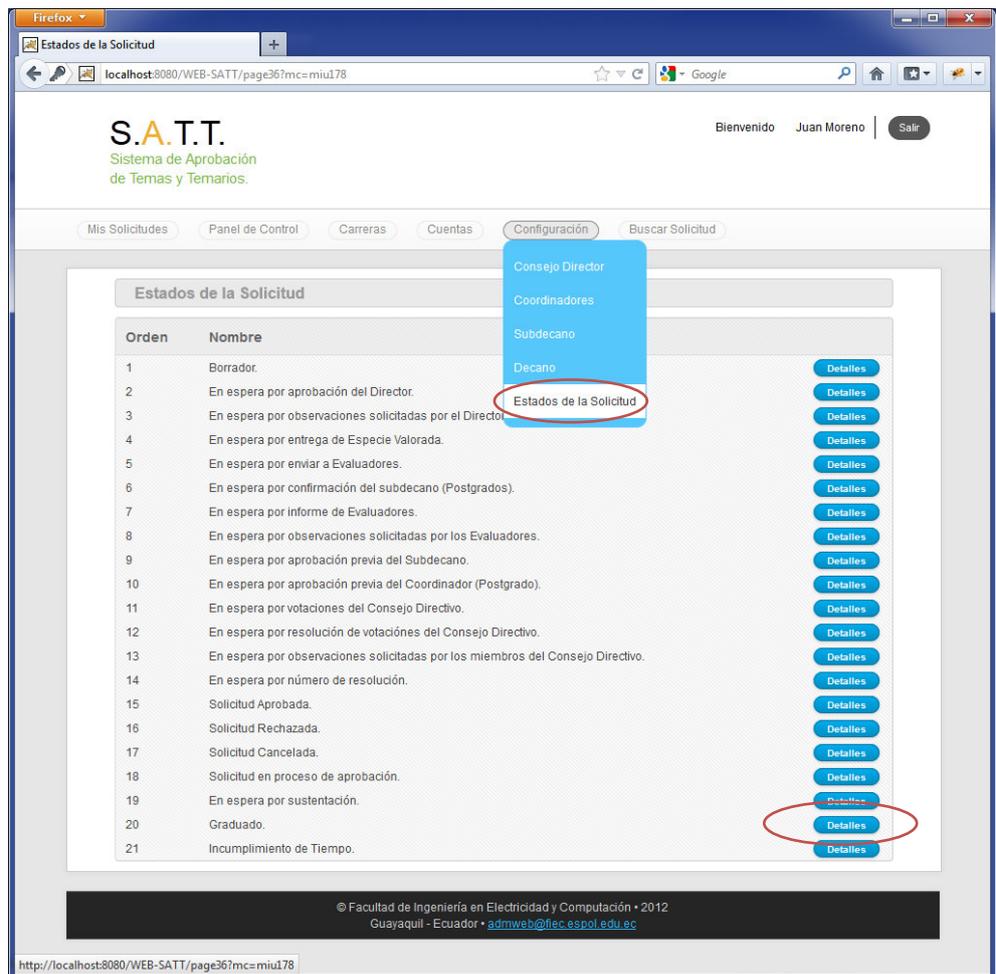
**Figura G.24 Ventana de configuración del decano.**

Para seleccionar un nuevo decano el proceso es igual al de asignar Coordinador.

#### **G.5.4 Estados de la Solicitud**

Opción que permite modificar y configurar los diferentes estados de la solicitud.

En el menú principal “Configuración” seleccionar la opción “Estados de la Solicitud”.

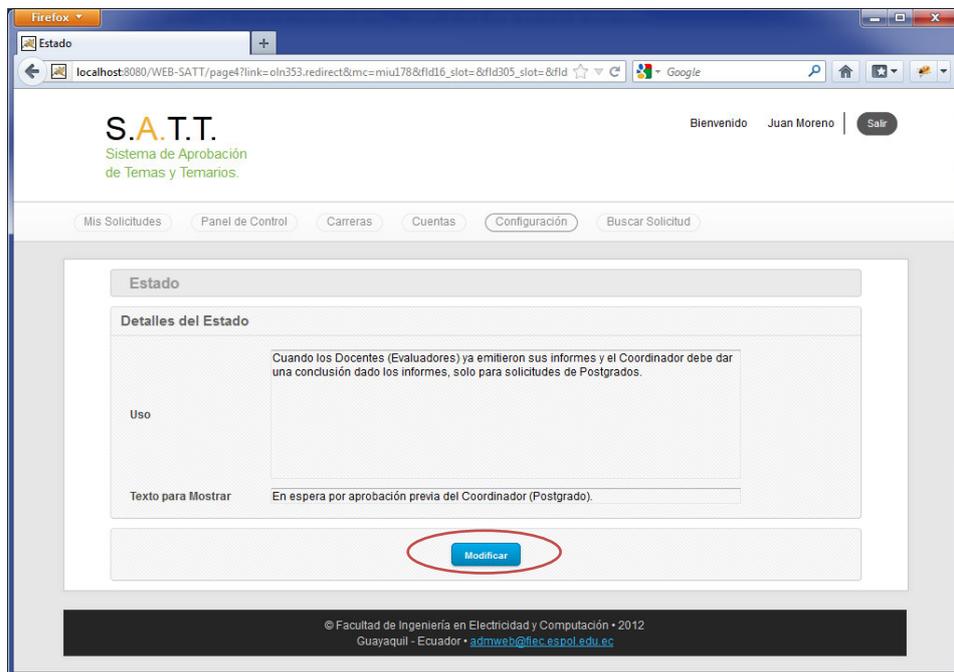


**Figura G.25 Ventana de configuración de los estados de la solicitud.**

Para visualizar los detalles del estado presionar el botón “Detalles”.

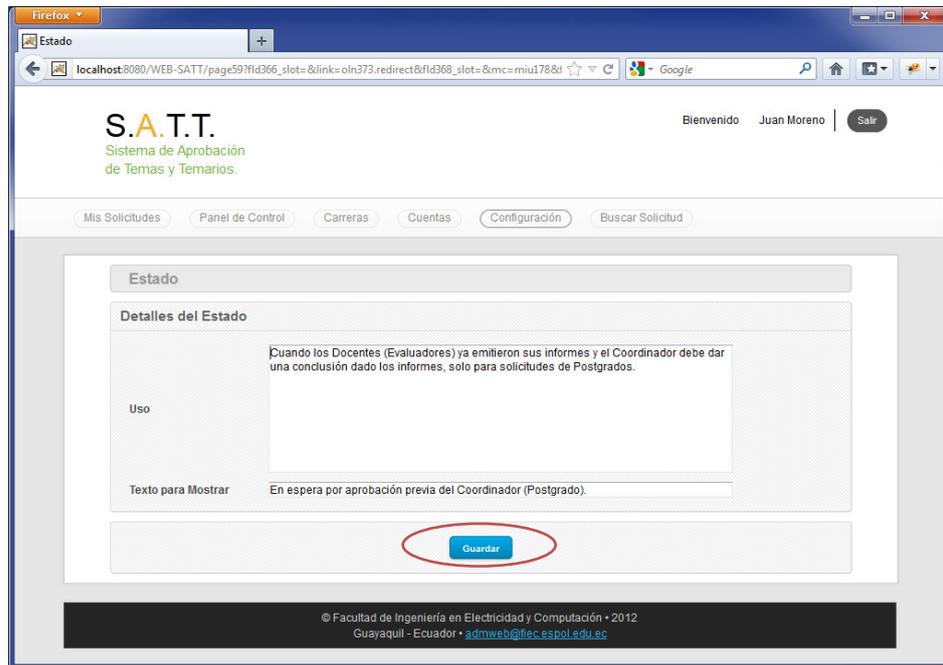
El campo “Uso”, indica donde y como se usa ese estado.

El campo “Texto para Mostrar”, indica el texto que se va a mostrar a los usuarios del sistema.



**Figura G.26** Detalles de un estado de la solicitud.

Para modificar los datos del estado se presiona el botón “Modificar”, lo cual habilitará los campos para su edición.



**Figura G.27 Modificar estado de la solicitud.**

Para guardar los datos del estado se presiona el botón “Guardar”.