

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



**TEMA:**

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA EN LA RECEPCIÓN Y SEGUIMIENTO DE TRAMITES ADMINISTRATIVOS-ACADÉMICOS EN LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE”

**PRESENTADO POR:**

DELGADO MEJIA, MANUEL ALEJANDRO

GARCIA CARDONA, DAVID ALBERTO

**PARA OPTAR AL GRADO DE**

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**DOCENTE DIRECTOR**

ING. WILLIAM VIRGILIO ZAMORA

DICIEMBRE, 2015

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES CENTRALES

LICDO. JOSÉ LUIS ARGUETA ANTILLÓN

RECTOR INTERINO

ING. CARLOS ARMANDO VILLALTA

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO INTERINO

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

SECRETARIA GENERAL

Mdh. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANA

DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDA. NORA BEATRIZ MELÉNDEZ

FISCAL GENERAL INTERINA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES

ING. JORGE WILLIAM ORTÍZ SÁNCHEZ

DECANO INTERINO

LCDO. DAVID ALFONSO MATA ALDANA

SECRETARIO INTERINO DE LA FACULTAD

ING. SORAYA LISSETTE BARRERA RIVERA

JEFE INTERINA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

## **Dedicatoria**

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

De igual forma, dedico esta tesis a mi Familia porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos y que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mis compañeros de estudio y amigos, que gracias a su apoyo, y conocimientos hicieron de esta experiencia una de las más especiales.

Manuel Alejandro Delgado Mejía  
David Alberto García Cardona

## Tabla de Contenidos

Capítulo 1 Generalidades del proyecto .....	1
1.1 Introducción .....	1
1.2 Antecedentes .....	2
1.3 Planteamiento del problema.....	3
1.4 Justificación del proyecto .....	5
1.5 Objetivos .....	6
General:.....	6
Específicos: .....	6
1.6 Alcances .....	7
1.7 Limitantes .....	8
1.8 Factibilidades .....	9
1.8.1 Factibilidad técnica .....	9
1.8.2 Factibilidad económica .....	11
1.8.3 Factibilidad operativa.....	14
1.9 Recursos .....	15
1.10 Propuesta del contenido capitular .....	17
Capítulo I Generalidades del proyecto:.....	17
Capítulo II Marco teórico: .....	17
Capítulo III Análisis del sistema:.....	17
Capítulo IV Diseño y desarrollo del sistema: .....	17
Capítulo V Implementación piloto y evaluación del sistema .....	17
1.11 Cronograma de actividades.....	18
Diagrama de Gantt .....	20
Capítulo 2 Marco Teórico.....	21
2.1 Conceptos referentes a la metodología existente .....	21
2.2 Descripción general de funcionamiento.....	23
2.2.1 Recepción de trámites .....	23
2.2.2 Verificación de trámites.....	27

2.2.3 Control y manejo interno de trámites.....	28
2.3 Descripción de necesidades .....	29
Capítulo 3 Análisis del sistema.....	30
3.1 Definiciones tecnológicas .....	30
3.1.1 Conceptos de programación.....	30
<i>Lenguaje Unificado de Modelado (UML)</i> .....	31
3.1.2 Técnica de programación en cascada.....	32
Análisis de requisitos .....	33
Diseño del Sistema.....	33
Codificación.....	33
Pruebas.....	33
<i>Verificación</i> .....	33
3.1.3 Conceptos de diseño web.....	34
3.1.4 Conceptos de bases de datos .....	36
3.2 Especificación de los requerimientos.....	37
3.2.1 Requerimientos funcionales.....	37
3.2.2 Requerimientos operativos.....	38
3.3.3 Requerimientos de desarrollo .....	39
<i>Requerimientos participación cliente</i> .....	39
<i>Requerimientos de comunicación</i> .....	39
<i>Requerimientos de infraestructura</i> .....	39
Capítulo 4 Diseño y desarrollo del sistema.....	40
4.1 Gestión de permisos y usuarios.....	40
4.2 Interfaz .....	41
4.2.1 Interfaz “inicio de sesión”.....	41
4.2.2 Interfaz “Recepción” .....	42
4.2.3 Interfaz “Analista” .....	44
4.2.4 Interfaz “Administrador” .....	46
4.3 Diseño de la base de datos .....	50
Figura 11. Diagrama de la base de datos .....	50

## **Lista de tablas**

Tabla 1. Presentación del estado promedio de solicitudes.....	3
Tabla 2. Descripción de las características mínimas del equipo a utilizar.....	10
Tabla 3. Relación costo hora-trababjo del equipo de desarrollo.....	13
Tabla 4. Costo relacionados al desarrollo del sistema .....	13
Tabla 5. Costo total del presupuesto del proyecto .....	13
Tabla 6. Cronograma de actividades.....	18
Tabla 7. Descripción de requisitos por trámites.....	26

## Lista de figuras

Figura 1. Diagrama de Gantt – Proyecto .....	20
Figura 2. Fases del modelo de programación en cascada .....	32
Figura 3. Gestión de permisos y usuarios .....	40
Figura 4. Vista de interfaz de Inicio de sesión.....	41
Figura 5. Vista de interfaz de usuario Recepción – Trámite por revisar .....	43
Figura 6. Vista de interfaz de usuario Recepción – Trámite por entregar .....	43
Figura 7. Vista de interfaz de usuario Analista – Entrada de trámites.....	44
Figura 8. Vista de la interfaz de usuario Analista – Verificación de pasos .....	45
Figura 9. Vista del módulo listado de trámites .....	47
Figura 10. Vista del módulo Gestión de Modificaciones .....	48
Figura 11. Diagrama de la base de datos .....	50

## Capítulo 1

### Generalidades del proyecto

#### 1.1 Introducción

La Universidad de El Salvador es el centro de educación superior más antiguo y más grande, distribuida en una sede central y tres Facultades Multidisciplinarias, en este documento se remitirá a la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, con el término de FMOcc.

La Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, es la más antigua de las facultades descentralizadas de la UES. Tiene su sede en la ciudad de Santa Ana, y es el principal centro de estudios de la zona occidental de El Salvador.

Dicha Facultad alberga múltiples disciplinas, como su mismo nombre lo indica, y estas a su vez poseen distintas carreras. La Facultad de Occidente maneja todos sus trámites académicos mediante un área específica llamada Administración Académica, el cual se encarga de realizar todo tipo de procesos referentes al expediente de alumnos, materias, matrícula y trámites de carrera.

Esta división administrativa es la encargada de manejar los procesos de más de 8,000 estudiantes, el presente reporte tiene el fin de brindar una alternativa que permita agilizar la recepción y control de los tramites que se realizan en dichas oficinas, además de acortar el tiempo en la gestión o ejecución de las solicitudes de tramites realizando una interfaz de seguimiento y control interno, que permita llevar el informe necesario, su respuesta final y el registro de la misma.

## 1.2 Antecedentes

En la actualidad la FMOcc oferta 31 carreras, 4 de ellas a nivel parcial (debe realizarse un traslado a la sede central). Como todo centro de estudios, se presentan casos en los cuales, un estudiante necesita realizar un trámite o solicitar un comprobante, toda solicitud empieza con la entrega de un papel, en el cual se especifica el tipo de solicitud

Toda solicitud es rellenada a mano, con las especificaciones referentes al alumno y el tipo de trámite que se necesita, en algunos casos es necesario la entrega documentos extras o anexos.

Entre los tramites solicitados, se puede mencionar, constancia de matrícula, cambio de carrera, reserva de matrícula, por mencionar algunos, algunos de estos significan un ir y venir de procesos propensos a fallos o errores de tramitación, significando esto, el reinicio total del trámite.

### 1.3 Planteamiento del problema

Como se describió anteriormente, el proceso actual sufre de algunos contratiempos relacionados con diversos factores, entre ellos tiempo, disponibilidad y notificaciones.

#### *Comprensión de requerimientos*

En algunos casos, la información presentada, no es la correcta, como ejemplo se puede mencionar el caso que la información que se presenta, bien por desinterés de los estudiantes o por una mala comprensión de los requerimientos, es confusa o no representa la realidad, en un futuro dado.

Esta situación genera problemas en la correcta y pronta solución, a las solicitudes recibidas, a continuación se presenta los resultados obtenidos a partir de un estudio previo, realizado en la unidad de Administración Académica de la FMOcc. (Tabla No.1)

*Tabla 1: Presentación del estado promedio de solicitudes*<sup>1</sup>

<i>Cantidad de solicitudes</i>	<i>Con errores</i>	<i>Sin errores</i>
Menos de 90	25%	50%
Entre 91 y 150	50%	0%
Más de 150	25%	50%

*La tabla anterior responde a la pregunta ¿En qué rango está el número de trámites, con errores y sin errores que recibe por semana?*

#### *Datos erróneos*

Una gran cantidad de solicitudes, presentan errores, en aspectos vitales del trámite, por ejemplo: códigos de carrera, códigos de materia, nombre del estudiante etc. Es decir suponiendo que el estudiante, ha comprendido el formato de la información a presentar, la recepción de

<sup>1</sup> Fuente: trabajo de investigación realizado en Administración Académica de la FMOcc. Junio 2015

solicitudes se puede encontrar con casos, en los cuales el alumno por algún error, humano o por distracción involuntaria, cometa un error en la presentación de la información.

### ***Desinformación del estudiante***

El estudiante, en general desconoce los requisitos relacionados a los trámites, muchos estudiantes sobre todo en los primeros años, poseen muchas dudas, desconocen así también, las fechas hábiles y límites, para solicitar una constancia o comprobante.

### ***Aglomeración de estudiantes***

Debido a la cantidad de estudiantes que gestiona el área de administración académica, se pueden observar aglomeraciones en las fechas establecidas para los distintos trámites disponibles.

### ***Retardos***

Los fallos presentados anteriormente, si no son descubiertos a tiempo, pueden traducirse en semanas e incluso meses de atraso; este problema es el primer aspecto a nivel interno, encontrado; es decir, los elementos mencionados anteriormente, se refieren a aspectos que no competen directamente a la unidad de Administración Académica.

### ***Control interno de los procesos***

La falta de un verdadero control y monitoreo de las solicitudes y trámites, en un momento dado, representa un problema, no tanto funcional, sino más bien de inspección y verificación de los métodos, llevados a cabo.

### ***Disponibilidad de tramitación***

La disponibilidad de servicio, es otro aspecto a tomar en cuenta, ya que el servicio solo está disponible en un tiempo fijo y es necesaria una solicitud física, en ese lapso de tiempo fijo.

Sin mencionar casos en que por reuniones o problemas de enfermedad, el servicio se vea interrumpido.

#### **1.4 Justificación del proyecto**

Este proyecto es necesario para el registro académico de la Universidad de El Salvador FMOcc, el cual se propone en una primera instancia ahorrar el tiempo de los alumnos en desplazarse físicamente a las oficinas de dicha área administrativa, solo en casos en los que sea totalmente necesario, teniendo en cuenta que se realizara según los protocolos de seguridad internos, así también evitara el error de Alumno en colocar mal, nombres de materias y códigos respectivos.

Esta es una ventaja muy importante e interesante, para el control interno de los trámites, en la investigación realizada se descubrió que la entrega de datos erróneos o equivocados, representa un gran problema a la hora de procesar las solicitudes.

El proceso ideal para este tipo de trámites, deberá este procedimiento: el estudiante deberá solicitar un trámite mediante un entorno web, especificando el tipo de trámite solicitado, en cuanto a los datos propios del estudiante, estos serán relacionados con los presentes en el expediente en línea de la facultad.

Lo que se busca con esta propuesta como ya se expuso anteriormente es crear un sistema o plataforma que permita, a los alumnos: solicitar, consultar y monitorear procesos académicos; a las autoridades administrativas universitarias: administrar, controlar y dar seguimiento a las solicitudes de los diferentes trámites.

Toda esta idea, bajo dos premisas básicas, gestionar de manera más eficiente el control de las solicitudes y enfocar el servicio de manera virtual.

## 1.5 Objetivos

### **General:**

- Promover un sistema de control efectivo, auditable y útil, en la gestión de procesos administrativos relacionados a aspectos académicos.

### **Específicos:**

- Presentar una propuesta de sistema para la gestión y control de las solicitudes dentro del área de Administración Académica de la Universidad de El Salvador FMOcc, la cual cumpla los requerimientos mínimos para su implementación.
- Agilizar el control y seguimiento de las solicitudes que son recibidas la mencionada área administrativa, eliminando la presencia de errores y fallos.
- Mejorar la interacción entre los departamentos de la facultad, Registro académico y Junta directiva.
- Reducir el uso de papel a nivel interno relacionadas a los seguimientos y control de procesos relacionados a los trámites.
- Ofrecer al estudiante, una plataforma central, clara y objetiva, desde la cual se pueda solicitar, consultar el estado de los trámites, y verificar la información de los mismos.

## 1.6 Alcances

- El sistema propuesto se encargará de gestionar la solicitud de trámites académicos y controlar la información relacionada a dichos trámites.
- El sistema brindará soporte en el control, almacenamiento y seguimiento de trámites académicos, enfocándose en el monitoreo, de la situación general del conjunto de solicitudes en proceso.
- Las funcionalidades estarán condicionadas por controles de autenticación, mediante usuario y contraseña, con diferentes niveles de acceso.
- Integración con el expediente académico, respetando la naturaleza del código ya existente.
- El sistema tendrá un enfoque estrictamente de control y gestión de las solicitudes realizadas, la verificación de los requisitos y condiciones para su proceso, son responsabilidad del analista a cargo.
- Capacitación y orientación hacia el personal que hará uso del sistema.

## 1.7 Limitantes

1. Al momento de realizar el presente trabajo de grado, por motivos de trabajo, se puede ver afectado en aspectos de disponibilidad de tiempo y obligaciones inesperadas.
2. Factor tiempo y espacio relacionadas a la tramitación de solicitudes, puesto que no se puede detener la recepción de las mismas, así como tampoco su procesamiento ni comprobación de datos.

## 1.8 Factibilidades

La factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas planteadas, la factibilidad se apoya en 3 aspectos:

- **Técnica:** El enfoque de este estudio es precisamente la parte técnica del proyecto, que son aspectos fundamentales sobre los cuales es necesario recabar información.
- **Económica:** Dirigida al estudio de la parte de costos y beneficios que implica el desarrollo e implementación del proyecto.
- **Operativa:** Este estudio determina que tan viable es la puesta en marcha del proyecto.

El éxito de un proyecto lo determina el grado de factibilidad, presente en cada uno de los aspectos antes mencionados.

### 1.8.1 Factibilidad técnica

La factibilidad técnica es una evaluación que debe demostrar la facultad del sistema para ponerse en marcha y mantenerse durante el tiempo, además debe demostrar que la planeación del sistema ha sido desarrollada cuidadosamente contemplando todas las restricciones y objetivos, aprovechando los recursos que entrega la institución. En ese sentido el sistema tiene dos objetivos básicos, ofrecer a los usuarios, en este caso alumnos, un servicio fiable de solicitud de trámites y presentar a las autoridades correspondiente la información recolectada, identificando cada solicitud, como un proceso a seguir hasta su terminación, controlando y verificando su estado.

Dicho esto, podemos agrupar las necesidades técnicas desde dos entornos, los clientes (alumnos) y los encargados del control de la información (Administración académica). A continuación se describen estas necesidades:

***Alumnos:***

- Dispositivo con acceso al expediente académico en línea<sup>2</sup>, desde el cual, realizar una solicitud, para un trámite establecido.
- Poseer un código de identificación (carnet), para realizar la vinculación pertinente al proceso solicitado.

***Administración Académica:***

- Ordenador informático para la gestión y administración de las solicitudes.

A continuación se detallan los requerimientos técnicos mínimos del servidor para funcionamiento del sistema:

*Tabla 2: Descripción de las características individuales mínima del equipo a utilizar.*

<b><i>Elemento</i></b>	<b><i>Características</i></b>
Procesador	Intel Core i3 2.2Ghz (o de mayor potencia)
Memoria RAM	2 Gb
Unidad de protección UPS	Estándar
Sistema Operativo	Microsoft Windows 7 ® o superior
Servidor web	Apache
Gestor de base de datos	PostgreSQL
Conexión a internet	Si

La tabla anterior describe las características mínimas que debe cumplir el equipo para que funcione con normalidad el sistema propuesto.

---

<sup>2</sup> Enlace web hacia el Expediente Académico en Línea: <https://expediente.uesocc.edu.sv/>

## **Plataforma de desarrollo y gestor de base de datos.**

La plataforma de desarrollo a utilizarse para el diseño y elaboración del sistema propuesto será el entorno de desarrollo web Adobe Dreamweaver CS6.

Referente a la tecnología de desarrollo se ha optado por el lenguaje PHP por ofrecer mejor escalabilidad, rendimiento y ser multiplataforma. En cuanto al gestor de base de datos, se eligió PostgreSQL no solo por su rendimiento, sino también por respetar y estar en sintonía con la tecnología utilizada dentro de la Universidad de El Salvador FMOcc.

Ahora pasaremos a presentar el mecanismo a utilizar para el funcionamiento del sistema, para el cual se utilizará el programa XAMPP, dicho programa funciona en cualquier sistema operativo y es compatible, con la mayoría de navegadores web, incluyendo los dispositivos desde los cuales se mostrará la información.

Una vez finalizado el estudio de factibilidad técnica podemos concluir que la Universidad de El Salvador FMOcc cuenta con las condiciones necesarias para implementar el sistema, por el lado del software, se cumple con la meta de utilizar solo software libre, gratuito y de excelente rendimiento.

### **1.8.2 Factibilidad económica**

La factibilidad económica, está orientada a determinar los parámetros económicos necesarios para que el proyecto se lleve a cabo, con normalidad.

En la actualidad la unidad encargada de la administración y gestión de los trámites administrativo-académicos de la Universidad de El Salvador FMOcc, cuenta con un equipo informático adecuado para suplir las necesidades del sistema propuesto, por lo cual no necesita una inversión considerable para ejecutar el proyecto.

### ***Costos generales del proyecto.***

Debido a que la finalidad de este proyecto es aprovechar al máximo los recursos y el funcionamiento existente en la Universidad Nacional de El Salvador FMOcc, los gastos en Hardware (equipo tecnológico, computadoras, servidores, etc.), debido a la presencia de equipo con las características adecuadas para su implementación, así como Software (programas, gestores de datos, módulos de programación), por ser licencias libres de costo, no se incurrirá en gasto alguno.

### ***Desarrollo e implementación.***

- *Costo de desarrollo de sistema informático (costo hora-trabajo).*

Los cálculos presentados en esta sección, tienen como fin único, mostrar el costo aproximado, que representaría el desarrollo, diseño e implementación del sistema, en condiciones de contrato normales, con un agente externo.

El costo de hora de programador se ha determinado calculando un promedio del sueldo de un programador en el medio local, el cual ronda \$550.00 mensual, dando como resultado un costo promedio por hora trabajada de \$3.13.

Lo tiempos y costos se han estimado tomando como base, un tiempo de trabajo de seis horas por día, seis días a la semana, considerando que la cantidad de personas relacionadas al desarrollo del sistema son únicamente dos personas.

La duración para las distintas etapas de proyecto son las siguientes: 4 semanas para la etapa de análisis del sistema, 10 semanas para la codificación de los módulos, siguiendo con la etapa de depuración y correcciones la cual tendría una duración de tres semanas y a continuación la última etapa, la implementación, teniendo una duración estimada de tres semanas. A continuación se presenta en detalle cada una de los gastos a lo largo del proyecto:

En la siguiente tabla, se presenta en profundidad los datos mencionados anteriormente.

*Tabla 3: Relación costo hora-trabajo*

<i>Descripción</i>	<i>Horas-trabajo</i>	<i>Nº de personas</i>	<i>Costo</i>
Diseño de sistema	120	2	\$ 375.6
Codificación de módulos	300	2	\$ 1,878
Depuración y correcciones	75	1	\$ 469.5
Implementación y capacitación	40	1	\$ 125.2
<b>Total</b>	<b>535</b>		<b>\$ 2,848.3</b>

Descripción de costos relacionados al pago por el tiempo de desarrollo.

*Costo de recursos para desarrollo de sistema informático.*

*Tabla 4: Costo relacionados al desarrollo del sistema.*

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario</i>	<i>Costo</i>
Papelería, resmas de papel bond	6	\$ 4.75	\$ 28.50
Cartuchos de color para impresora	3	\$ 23.00	\$ 69.00
Cartuchos de color negro para impresora	3	\$ 18.00	\$ 54.00
<b>Total</b>			<b>\$ 151.50</b>

Descripción de los recursos, incurridos en el desarrollo del sistema.

*Total presupuesto del proyecto:* Sumando los presupuestos anteriores, tenemos:

*Tabla 5: Costo total del presupuesto del proyecto*

Total costo horas-trabajo	\$ 2,848.3
Total costo recursos	\$ 151.5
<b>Total</b>	<b>\$ 2999.8</b>

Detalle del total de costos presupuestados relacionados al desarrollo del sistema.

### 1.8.3 Factibilidad operativa

La factibilidad operativa depende de los recursos humanos disponibles para el desarrollo del sistema solicitado e implica determinar si el sistema funcionará y será utilizado una vez que se instale.

La unidad de Administración Académica, cuenta actualmente con el siguiente personal:

- Jefe administrativo
- Cinco analistas
- Dos recepcionistas

El personal de la unidad de Administración Académica, ha expresado la necesidad de utilizar un sistema que asegure la integridad de las solicitudes que se reciben, por su parte el jefe administrativo externó su interés en contar con un mecanismo de control de procesamiento en tiempo real, del estado y resolución de las diferentes solicitudes que maneja esta unidad administrativa, encaminado hacia la gerencialización de los procesos y la información generada por los mismos.

La propuesta informática, pretende brindar una ayuda en estos aspectos, el cual permitirá solucionar la problemática generada por la carencia de un sistema propio para el control del trabajo gestionado dentro de dicha área administrativa de la Universidad de El Salvador FMOcc.

En algunas ocasiones los sistemas dejan de ser utilizados por la complejidad del uso de las interfaces de usuarios, es por ello que el diseño de la interfaz del sistema se hará en base a las especificaciones de los usuarios, de modo que se ajuste a sus necesidades.

Analizando los resultados del estudio realizado y de la información proporcionada, se determinó la aceptación de la implementación del sistema informático. Por lo que se llegó a la conclusión de que el proyecto informático en cuestión es **operacionalmente factible**.

## 1.9 Recursos

Para el desarrollo del sistema se hará uso de los siguientes recursos:

- **Para la recolección de datos:**

- Formularios de encuesta

- Computadora

- Software de ofimática para redactar los formularios, así como para el modelado, graficado y presentación de los datos.

- Impresora

- **Para el desarrollo y pruebas del software:**

- 2 Computadoras portátiles, con la descripción siguiente:

- ~ Hardware:

- Microprocesador Intel Core i3-4150 3.5Ghz/1150

- 2 GB de RAM DDR3

- ~ Software:

- Sistema Operativo Windows 7 Professional

- Gestor de base de datos PostgreSQL versión 9.4.4

- XAMPP versión 3.2.1

- ~ Entorno de desarrollo :

- Adobe Dreamweaver CS6

- PHP 5.6.7

- Conexión a internet.

- 5 Resmas de papel bond tamaño carta.

- **Recursos disponibles de la unidad de Administración Académica**

El equipo con el que cuenta actualmente dicha área administrativa se menciona a continuación:

1. Posee una red funcional con todos sus elementos, con un conexión estable de 10-100 MBytes.  
La cual es necesaria para poder tener una configuración de red cliente-servidor; es una característica fundamental del sistema a desarrollar.
2. Cuentan con 6 computadoras, para el control y gestión manual de trámites.
3. Posee dos computadoras, las cuales son utilizadas en recepción académico.

- **Para la documentación y búsqueda de información:**

- ✓ Programa propio de gestión de tramites (Cronograma de actividades)
- ✓ Contenidos y artículos en internet.
- ✓ Microsoft Word para la redacción de la documentación.
- ✓ Reglamentación de la Gestión Académica-Administrativa de la Universidad de El Salvador
  - [http://saa.ues.edu.sv/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=17](http://saa.ues.edu.sv/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=17)
- ✓ Formulario para trámites académicos – administrativos
  - [https://expediente.uesocc.edu.sv/descargas/formularios\\_tramites.pdf](https://expediente.uesocc.edu.sv/descargas/formularios_tramites.pdf)
- ✓ Secretaría General de la Universidad Nacional de El Salvador
  - <http://secretariageneral.ues.edu.sv/>

## **1.10 Propuesta del contenido capitular**

A continuación presentamos la propuesta temática de las etapas del proyecto a realizar:

### **Capítulo I Generalidades del proyecto:**

Se presenta una breve descripción del funcionamiento de la Administración Académica de la Universidad de El Salvador - FMOcc. Explicación en detalle de problemas que se pretenden solucionar, con sus respectivos objetivos y alcances, así como los recursos para su desarrollo.

### **Capítulo II Marco teórico:**

Este capítulo contiene toda la información relacionada con las generalidades concernientes al área académica, requerimientos de solicitudes y requerimientos del sistema, descripción de las necesidades, funcionamiento teórico y manejo de las solicitudes y tramites.

### **Capítulo III Análisis del sistema:**

Presenta la descripción del sistema a desarrollar, en concordancia del sistema existente para su adecuada integración, además de una descripción detallada del software a implementar y los requerimientos que este cumplirá y una descripción funcional de la propuesta.

### **Capítulo IV Diseño y desarrollo del sistema:**

Este capítulo presenta como serán diseñados los distintos módulos y funciones que conformarán el sistema, y una descripción completa de los componentes del sistema, su interacción y funcionamiento acorde a los objetivos para los que fueron diseñados.

### **Capítulo V Implementación piloto y evaluación del sistema**

El último capítulo, describe los mecanismos que se utilizarán en la ejecución inicial del sistema, descripción de métodos de evaluación, determinación de mejoras, y la presentación final del sistema propuesto.

### 1.11 Cronograma de actividades

A continuación se presenta una estimación del cronograma de actividades a desarrollar durante el desarrollo del presente proyecto, empezando el 18 de Mayo del 2015 y finalizando el 27 de Noviembre de 2015:

*Tabla 8: Cronograma de actividades.*

N°	Actividad	Inicio	Terminado
1	Entrevista con Jefe Académica y Tutor asignado	18-05-2015 / 03:00 pm	22-05-2015 / 05:00 pm
2	Toma de información de solicitudes manual	22-05-2015 / 03:00 pm	03-06-2015 / 05:00 pm
3	Junta con Tutor, para analizar datos	03-06-2015 / 08:00 am	04-06-2015 / 05:00 pm
4	Seguimiento de solicitudes y requisitos	05-06-2015 / 08:00 am	09-06-2015 / 05:00 pm
5	Planteamiento de funcionamiento de plataforma	10-06-2015 / 08:00 am	11-06-2015 / 05:00 pm
6	Verificación de los procedimientos actuales	10-06-2015 / 08:00 am	15-06-2015 / 05:00 pm
7	Datos en formularios de solicitudes	16-06-2015 / 08:00 am	29-06-2015 / 05:00 pm
8	Presentación de anteproyecto	30-06-2015 / 08:00 am	07-07-2015 / 05:00 pm
9	Programación de prototipo de plataforma	03-07-2015 / 08:00 am	15-07-2015 / 05:00 pm
10	Unión de datos para 1ra aprox. a Base de Datos	04-07-2015 / 08:00 am	31-07-2015 / 05:00 pm
11	Presentación prototipo Tutor y Jefe Académica	01-08-2015 / 08:00 am	01-08-2015 / 10:00 am

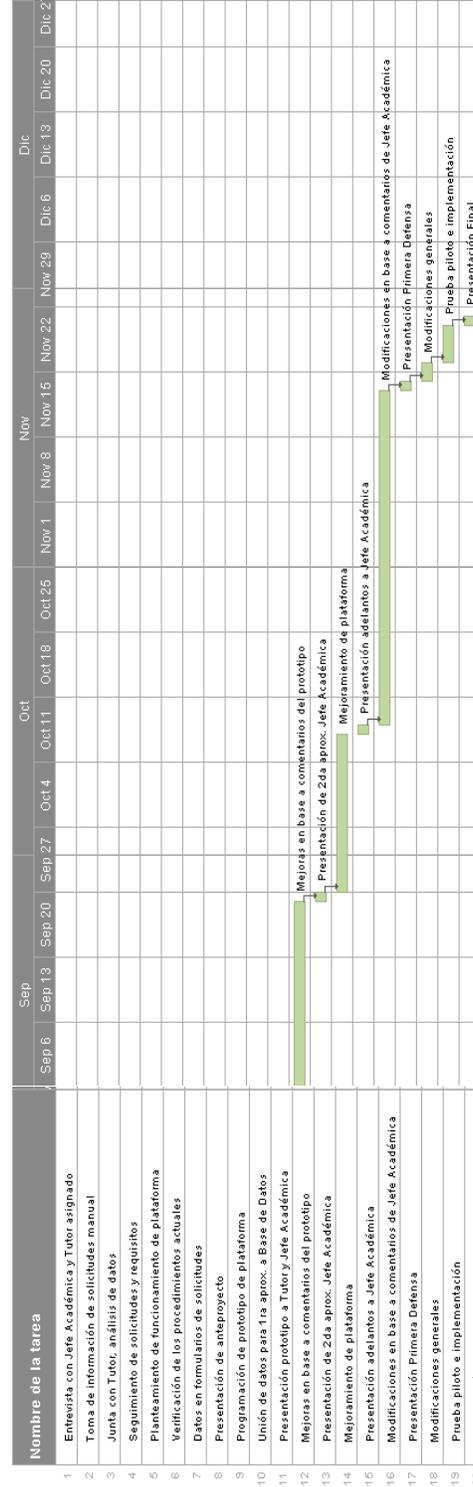
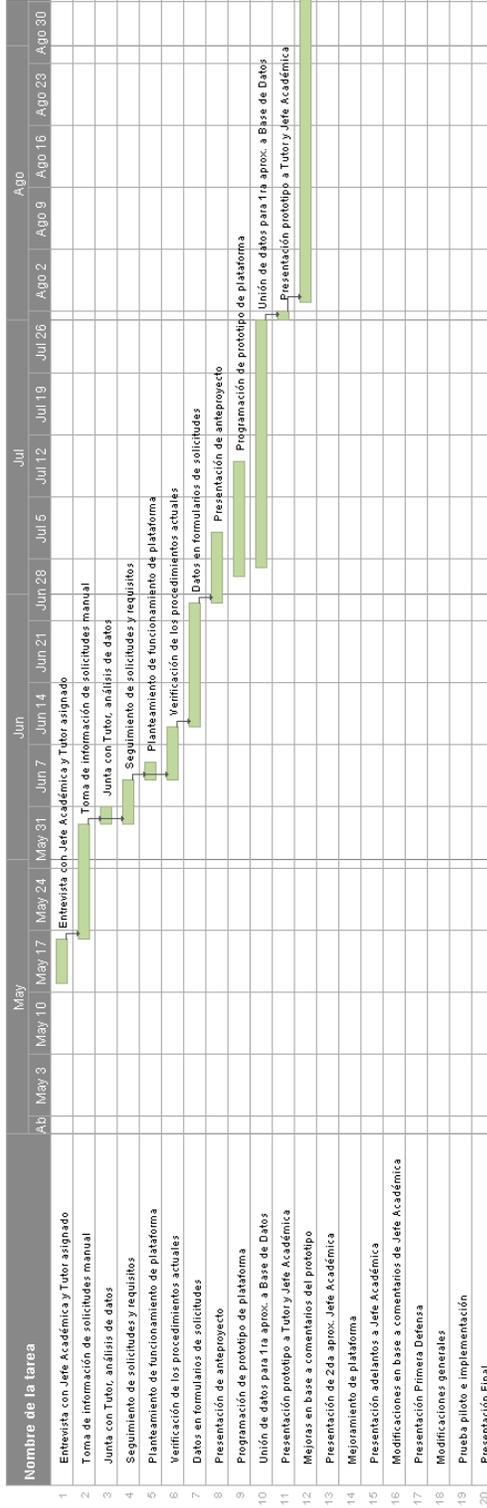
12	Mejoras en base a comentarios del prototipo	03-08-2015 / 08:00 am	25-09-2015 / 05:00 pm
13	Presentación de 2da aprox: Jefe Académica	26-09-2015 / 08:00 am	26-09-2015 / 10:00 am
14	Mejoramiento de plataforma	27-09-2015 / 08:00 am	13-10-2015 / 05:00 pm
15	Presentación adelantos a Jefe Académica	14-10-2015 / 08:00 am	14-10-2015 / 10:00 am
16	Modificaciones sugeridas por Jefe Académica	15-10-2015 / 08:00 am	18-11-2015 / 05:00 pm
17	Presentación Primera Defensa	20-11-2015 / 04:00 pm	20-11-2015 / 07:00 pm
18	Modificaciones generales	21-11-2015 / 08:00 am	22-11-2015 / 05:00 pm
19	Prueba piloto e implementación	23-11-2015 / 08:00 am	26-11-2015 / 11:00 pm
20	Presentación Final	27-11-2015 / 08:00 am	27-11-2015 / 06:00 pm

---

Cronología de las distintas fases proyecto en función del tiempo

# Diagrama de Gantt

Figura 1: Diagrama de Gantt - Proyecto



## Capítulo 2

### Marco Teórico

#### 2.1 Conceptos referentes a la metodología existente

Como se describió en la introducción, la creación de un sistema para la unidad de Administración Académica, de la Universidad de El Salvador - FMOcc, busca solventar varios problemas, relacionados a un tema específico, la gestión de trámites administrativos-académicos.

Antes de comenzar con la explicación de los procesos y demás variaciones, resulta conveniente, definir cada uno de los términos en base a la funcionalidad que se le da en el área de Administración Académica de la Universidad de El Salvador - FMOcc, y que se utilizará a lo largo de este trabajo.

- **Trámite:** término que identifica inequívocamente un proceso a seguir para llegar a solventar una necesidad académica-administrativa.
- **Solicitud:** Petición de un trámite en una fecha y condiciones específicas, que describe un camino hacia la resolución del trámite contemplado.
- **Requisito:** Condición inicial para admitir el ingreso de una solicitud.
- **Solvencia:** Documento o papel que ampare un requisito o condición dada.
- **Carrera:** Cada uno de los pregrados disponibles, a optar por el estudiante.
- **Expediente Académico:** Recopilación de la información global de cada uno de los estudiantes, dentro del ámbito curricular, administrativo y legal.
- **DUE:** Documento Único Estudiantil.
- **CUM:** Coeficiente de Unidades de Mérito.

- **Administrador Académico<sup>3</sup>:** Persona con la legalidad de autorizar y autenticar la veracidad de la información obtenida a través de las solicitudes presentadas, así como supervisar todos los procedimientos y servicios académicos.
- **Decano:** funcionario ejecutivo con capacidad de representar, dirigir y presidir la facultad
- **Vice-Decano:** Responsable de coordinar y supervisar las funciones académicas y el orden administrativo de la Facultad.
- **Junta Directiva:** Organismo con la capacidad de decisión relacionados a aquellas solicitudes con problemas de índole de invalidez de tiempo o requisitos especiales
- **Consejo Superior Universitario:** Máximo organismo en funciones administrativas, docente, técnicas y disciplinaria de la Universidad.
- **Analista:** Persona encargada de realizar comprobaciones de información, y gestión de envío y recepción de documentación, necesaria para la resolución de una solicitud.
- **Recepcionista:** Puesto asociado a una persona, la cual será encargada de la entrada de solicitudes a procesar por parte de la Administración Académica.
- **Alumno:** Persona inscrita a una o dos carreras, el cual tendrá su vinculación con un registro dentro del expediente académico.
- **Matricula:** Termino que indica el pago de la condición de estudiante activo para la Universidad

---

<sup>3</sup> Administrador Académico: En el presente trabajo se hará referencia al Administrador Académico de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente

## **2.2 Descripción general de funcionamiento**

A continuación se describe el funcionamiento general del área de Administración Académica:

La Universidad de El Salvador FMOcc, aglutina un total de 8000 estudiantes, los cuales están distribuidos en 39 carreras de pregrado y 4 carreras de postgrado<sup>4</sup>.

### **2.2.1 Recepción de trámites**

El anterior listado muestra la oferta total actual, por parte de la Facultad, el área de Administración Académica, tiene como una de sus finalidades más importantes, gestionar las solicitudes de aquellos estudiantes que lleven a la solución de una necesidad, cada una de estas necesidades están definidas y asociadas a un trámite en específico.

La unidad encargada de recibir, validar, gestionar, resolver y entregar una respuesta es la unidad de Administración Académica. Cada trámite tiene características específicas, las cuales definen cuales son los requisitos que deben cumplir para aceptar su entrada, así como el proceso a seguir y los agentes relacionados a su resolución.

El control de la entrada de una solicitud o su negación, es Recepción, las cuales, gestionan y verifican la valides del formato de la información, más no la veracidad de la información.

Luego de que en recepción se apruebe el ingreso de la solicitud, esta es trasladada a su correspondiente analista, la distribución de cada uno de los trámites hacia los analistas, tiene dos variantes, la primera es aquella en la que un analista tiene a su cargo de manera global un trámite en específico sin importar la carrera del solicitante, la segunda variante es cuando el trámite se

---

<sup>4</sup> Información tomada de referente al 2015

subdivide por carreras, es decir, un mismo trámite será gestionado por diversas analistas, en función de la carrera del solicitante.

En la área de Administración Académica se encuentran asignadas cinco analistas, tres de ellas manejan las solicitudes elementales por carrera, luego las solicitudes que están relacionadas hacia necesidades administrativas como constancias, retiros u comprobaciones son gestionadas por una cuarta analista, por ultimo existe una analista encargada de la recepción de solicitudes relacionadas al área de maestrías.

La plataforma propuesta manejará por el momento 10 solicitudes diferentes e independientes, cada una de ellas lleva a la solución de una necesidad como se dijo anteriormente. Estas solicitudes se definen a continuación:

- **Constancia de matrícula:** Comprobación de que un alumno está debidamente matriculado como estudiante en la Universidad de El Salvador, este estado está condicionado por el pago de la matrícula en la agencia bancaria.
- **Constancia del 60%:** Comprobación del nivel del porcentaje de estudio, de un alumno en relación al pensum de su carrera, normalmente asociado al servicio social necesario en las carreras.
- **Constancia del 70%:** Comprobación del nivel del porcentaje de estudio, específicamente para los alumnos de la carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas.
- **Constancia del nivel de estudio:** Comprobación del progreso alcanzado por un alumno, en relación al pensum de su carrera.
- **Constancia de horarios:** Comprobación del horario general de un alumno, considerando todas las materias inscritas en el ciclo corriente al momento de solicitar el trámite.

- **Constancia de estudio:** Comprobación de estar actualmente estudiando o tener inscritas materias el ciclo en el que se está solicitando la constancia.
- **Retiro oficial de estudio:** Comúnmente conocida como reserva de matrícula, y a la vez, comúnmente confundida con el término retiro de materias. Si se quisiera realizar un retiro de materias se debe realizar antes del retiro oficial de estudio.
- **Inscripción extemporánea:** Trámite que permite habilitar la inscripción de materias para un alumno, cuando el periodo disponible ha finalizado.

Este trámite tiene tres variantes en función del tiempo: 1) Primera semana de iniciado el ciclo. 2) Segunda a tercera semana de ciclo, requiere una petición hacia la Junta Directiva de la Facultad. 3) Cuarta semana de ciclo en adelante, requiere la petición hacia el Consejo Superior Universitario.

En caso de estar insolvente en el pago de cuotas universitarias, deberá anexar a su solicitud, una carta compromiso dirigida hacia el vice-decano

Una última variante, está relacionada al valor del CUM del alumno, si es menor a 7.0 este procesará su inscripción mediante asesoría

- **Carta de egreso:** Escrito que certifica la calidad de egresado de un estudiante.
- **Certificación de notas:** Es quizás el trámite que más procesos y variantes presenta y a la vez uno de los más demandados. Esto ya que este representa la fusión de dos trámites que anteriormente uno era el condicionante de otro, estos son “Estudio previo de egresado” el cual era un paso previo para la certificación global de notas (el cual a su vez, se dividía en trámites separados: un trámite para egresados y otro para no egresados).

### 2.2.1.1 Requerimientos de solicitudes

Cada uno de los trámites a manejar descritos anteriormente, requiere o especifican ciertos requisitos que al alumno debe cumplir para poder ser admitida su solicitud, los cuales se describen a continuación:

Tabla 10: Descripción de requisitos por trámites

Tramite	Requisitos
Constancia de matricula	✓ Pago de matricula
Constancia del 60%	✓ Porcentaje de carrera
Constancia del 70%	✓ Porcentaje de carrera ✓ Estudiante de la carrera de CCJJ ✓ Solvente de pago
Constancia del nivel de estudio	<i>Sin requisitos</i>
Constancia de horarios	<i>Sin requisitos</i>
Constancia de estudio	✓ Pago de matricula ✓ Pago de primera cuota del ciclo en curso ✓ Inscrito en materias
Retiro oficial de estudio	✓ Solvente de cuota al mes y año en curso ✓ Sin materias inscritas
Inscripción extemporánea	✓ Carta de justificación ✓ Hoja de asesoría ✓ Fotocopia de comprobante de pago ✓ Carta de compromiso (en caso de insolvencia de pago)
Carta de egreso	✓ 100 % de carrera completada
Certificación de notas	✓ Comprobante de pago

Requisitos asociados a cada uno de los trámites principales que gestiona la Administración Académica

### **2.2.2 Verificación de trámites**

Luego de que en la recepción se ha completado la revisión de los requisitos del trámite solicitado, la persona encargada de la recepción hace el traslado de la solicitud, hacia el analista correspondiente, para su verificación y gestión del mismo.

Entre las verificaciones que las analistas necesitan realizar tenemos las siguientes:

- Comprobar la veracidad de los datos presentados por los alumnos en su solicitud.  
En caso que estos datos sean inválidos o inexistentes, llamar al alumno para su modificación.
- Comprobar si el alumno, ha realizado algún trámite o proceso anteriormente, y si está relacionado algún acuerdo de por medio, anexarlo a la solicitud en proceso.
- Comprobar la integridad de la información al enviar y recibir documentación, entre las diferentes áreas relacionadas al trámite en proceso.
- Comprobar la situación curricular del alumno, en función del tipo de solicitud en proceso.
- Verificar si el alumno cumple con los requisitos académicos, en función del trámite que este solicitando.

### **2.2.3 Control y manejo interno de trámites**

El control interno de las solicitudes conlleva un mecanismo bastante organizado y eficaz, pero con ciertas debilidades, las cuales se explicaron en capítulo primero. El proceso para la mayoría de los trámites sigue la siguiente descripción.

1. El alumno presenta una solicitud para un trámite específico, junto con sus anexos o requisitos.
2. El recepcionista los recibe y constata que todo lo referente al tipo de solicitud esté en orden.
3. El recepcionista hace el traslado interno del trámite hacia el analista correspondiente.
4. El analista realiza las verificaciones correspondientes a la solicitud recibida
5. Si en la resolución de la solicitud es necesaria realizar una consulta externa con un departamento, se envía una petición hacia el departamento relacionado con el alumno, este paso, se relaciona sobre todo, en los trámites de cambios de carrera.
6. Si el trámite requiere el envío a Académica Central de la solicitud, esta se envía, normalmente junto con otras solicitudes del mismo trámite, en forma de paquetes.
7. Se recibe la respuesta, ya sea a nivel local (departamentos o áreas dentro de la facultad) como a nivel externo (Académica Central), dejando constancia de su recepción.
8. Se comprueban todos los elementos necesarios, teniendo en cuenta las respuestas anteriormente mencionadas.
9. En caso favorable, se imprime o se resuelve la petición inicial, hecha por el alumno.
10. En caso de las solicitudes que conlleven la obtención de un documento, se pasa a almacenar el trámite impreso, a la espera de que el alumno, se haga presente por el documento, en caso contrario, se da por terminado la solicitud.

### 2.3 Descripción de necesidades

Dicho lo anterior, saltan a la vista, algunos problemas que se pueden suscitar en la resolución de una solicitud. Estas necesidades se listan a continuación:

- ✓ Un mecanismo seguro y acorde a las tecnologías actuales, desde la cual el alumno pueda solicitar sus trámites, pero sobre todo orientado a evadir los problemas de confusión involuntaria de los alumnos.
- ✓ Un método eficiente en el traslado de una solicitud, de una persona a otra, sin problemas de descuido o entrapelaje.
- ✓ Gerencialización de la información, es decir un mecanismo formal y estándar para todas las solicitudes sin cavidad a ambigüedades en los mismos.
- ✓ Un mecanismo que permita, tener un conocimiento formal, del historial de la solicitud, los contratiempos que se han tenido y las observaciones en los mismos.
- ✓ Una forma eficaz de contactar al alumno que realiza la solicitud, desde el momento en que se descubre algún problema que puede dificultar la resolución de su petición, hasta la situación final en que la solicitud ha terminado, y no esperar a que el alumno, decida acercarse a preguntar por el estado de su solicitud.
- ✓ Una forma de conocer las estadísticas relacionadas a los trámites para la toma de decisiones en el futuro, como por ejemplo la disposición de nuevos horarios, en la solicitud de trámites, división de trámites para un mayor control, etc.

## Capítulo 3

### Análisis del sistema

#### 3.1 Definiciones tecnológicas

##### 3.1.1 Conceptos de programación

Para conseguir que los esfuerzos de los programadores puedan ser utilizados por otras personas se creó la Programación Orientada a Objetos (POO), la cual es una serie de normas y procedimientos, para realizar las cosas de manera que otras personas puedan utilizarlas y adelantar el trabajo, de manera que se consiga que el código pueda reutilizarse. Con la POO se tiene que tener presente, una manera definida de desarrollo, para escribir los programas en términos de objetos, propiedades, métodos, entre otros elementos.

##### *Abstracción*

Consiste en aislar un elemento de su contexto o del resto de los elementos que lo acompañan. Este término requiere de la observación, cuestionamiento y la comprensión de lo que se quiera plasmar en un diseño de software, con el propósito de tomar un conjunto de objetos, seleccionar sus propiedades y comportamientos más sobresalientes e integrar eso en un diseño de software.

Pensar en términos de objetos es muy parecido a cómo lo haríamos en la vida real. Un ejemplo para esta analogía sería modelar un automóvil en un esquema de POO. Diríamos que el coche es el elemento principal que tiene una serie de características, como el color, el modelo o la marca. Además tiene una serie de funcionalidades asociadas, como son ponerse en marcha, parar o aparcar. En un esquema POO el automóvil sería el objeto, las propiedades serían las características como el color o el modelo y los métodos serían las funcionalidades asociadas como ponerse en marcha o parar.

### *Herencia y encapsulamiento*

Hay muchos datos que no tienen por qué conocerse, ya que son esenciales del objeto y solo controlan su funcionamiento interno. Esto es la encapsulación u ocultación; hacer las variables que son innecesarias para el tratamiento del objeto pero necesarias para su funcionamiento privadas, así como las funciones que no necesitan interacción del usuario o que solo pueden ser llamadas por otras funciones dentro del objeto (Como por ejemplo, palpar)

¿Cuál es la importancia de esto? La encapsulación es muy conveniente y nos permite colocar en funcionamiento nuestro objeto en cualquier tipo de sistema, de una manera modular y escalable. Además el encapsulamiento permite reducir el potencial de errores que pudieran ocurrir, ya que un sistema consta de objetos, estos dependen unos de otros en diversas formas. Si uno de ellos falla y el especialista en software tiene que modificarlo de alguna forma, el ocultar sus operaciones de otros objetos significara que no será necesario modificar otros objetos.

### *Lenguaje Unificado de Modelado (UML)*

Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizable.

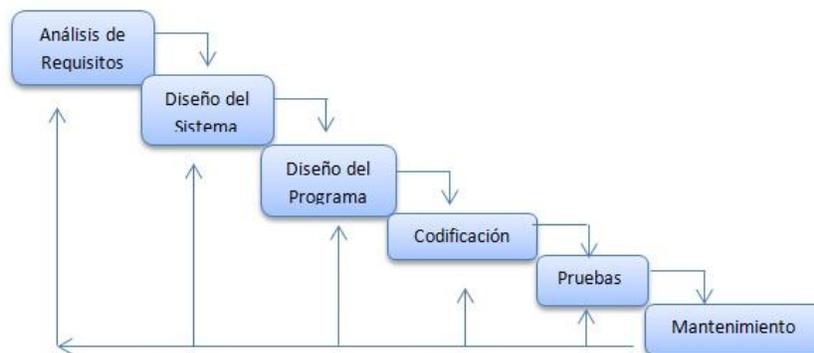
Es importante remarcar que UML es un "lenguaje de modelado" para describir métodos o procesos. Se puede aplicar en el desarrollo de software gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software. UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.

### 3.1.2 Técnica de programación en cascada

Para solucionar los problemas que puedan presentarse, existe un método el cual consiste en implementar un conjunto de fases.

En el ámbito del desarrollo de sistemas, la programación cascada, también conocido como modelo en cascada (denominado así por la posición de las fases en el desarrollo de esta, que parecen caer en cascada), es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del proceso para el desarrollo de software, de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la etapa anterior. Al final de cada etapa, el modelo está diseñado para llevar a cabo una revisión final, que se encarga de determinar si el proyecto está listo para avanzar a la siguiente fase. Este modelo fue el primero en originarse y es la base de todos los demás modelos de ciclo de vida, en la figura 2 se pueden apreciar las etapas de las cuales consta el desarrollo en cascada.

Figura. 2 - Fases del modelo de programación en cascada<sup>5</sup>



De esta forma, cualquier error de diseño detectado en la etapa de prueba conduce necesariamente al rediseño y nueva programación del código afectado, aumentando los costos del desarrollo.

---

<sup>5</sup> Imagen obtenida mediante búsqueda de imágenes en Google

A continuación se brinda un breve detalle de cada una de las etapas de la técnica de desarrollo en cascada.

### **Análisis de requisitos**

En esta fase se analizan las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos debe cubrir. Es importante señalar que en esta etapa se debe **consensuar** todo lo que se requiere del sistema.

### **Diseño del Sistema**

Descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, aprovechando las ventajas del desarrollo en equipo.

### **Diseño del Programa**

Es la fase en donde se realizan los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos tanto del usuario como de los módulos a utilizar

### **Codificación**

Es la fase en donde se implementa el código fuente, haciendo uso de prototipos así como de pruebas y ensayos para corregir errores.

### **Pruebas**

Los elementos, ya programados, se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funcionen correctamente y que cumplan con los requisitos, antes de ser entregado al usuario final.

### **Verificación**

Es la fase en donde el usuario final ejecuta el sistema, para ello los programadores ya realizaron exhaustivas pruebas para comprobar que el sistema no falle.

### 3.1.3 Conceptos de diseño web

Como se describió anteriormente las tecnologías a utilizar en el desarrollo de la plataforma propuesta son:

**HTML5:** Es la versión más reciente del lenguaje estándar de creación de páginas web, una página web es un documento compuesto por piezas y fragmentos de información de diferente tipo (textos e imágenes) y presentado como un todo gracias a la magia del navegador. Para que este navegador (Chrome, Mozilla o Safari) sepa como unir todas las piezas, necesita encontrarse esas piezas o fragmentos codificados siguiendo una convención determinada. Esa convención es el lenguaje o protocolo HTML.

**Bootstrap:** Bootstrap es un framework CSS desarrollado inicialmente (en el año 2011) por Twitter que permite dar forma a un sitio web mediante librerías CSS que incluyen tipografías, botones, cuadros, menús y otros elementos que pueden ser utilizados en cualquier sitio web.

**PHP:** es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.

El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante.

El lenguaje PHP suele procesarse directamente en el servidor aunque también puede usarse a través de software capaz de ejecutar comandos y para el desarrollo de otra clase de programas.

**Javascript:** JavaScript es un lenguaje de programación, al igual que PHP, si bien tiene diferencias importantes con éste. JavaScript se utiliza principalmente del lado del cliente

(es decir, se ejecuta en nuestro ordenador, no en el servidor) permitiendo crear efectos atractivos y dinámicos en las páginas web. Los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web.

Para entender lo que es JavaScript consideremos lo siguiente: Un usuario escribe una dirección web en su navegador, por ejemplo <http://www.ues.edu.sv>. El servidor recibe la petición y como respuesta a esa petición envía al ordenador del usuario código HTML junto a código JavaScript.

El código HTML se encarga de que en la pantalla se muestre algo, por ejemplo una imagen, un menú, etc. El código JavaScript se puede encargar de crear efectos dinámicos en respuesta a acciones del usuario, por ejemplo que se despliegue un menú tipo acordeón cuando el usuario pasa el ratón por encima de un elemento del menú.

*jQuery*: Podríamos decir que jQuery es una librería de JavaScript, enfocada a la visualización de la información, la cual fue creada y optimizada desde el año 2006. Gracias a su capacidad y adaptación, nos permite diseñar páginas web dinámicas.

Estas librerías contienen el código para hacer tareas habituales o de rutina en la programación.

Algunas de sus ventajas son las siguientes:

- Compatibilidad con todos los navegadores web
- Manipulación de estilos CSS
- Creación de animaciones y efectos visuales
- Manejo de eventos para los elementos de la página web.
- Simplificación de tareas o rutinas comunes de JavaScript

### 3.1.4 Conceptos de bases de datos

Las bases de datos son un elemento imprescindible en prácticamente cualquier aplicación que necesite guardar datos de manera persistente.

Se le llama base de datos a los bancos de información que contienen datos relativos a diversas temáticas y categorizados de distinta manera, pero que comparten entre sí algún tipo de vínculo o relación que busca ordenarlos y clasificarlos en conjunto.

Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido; una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta.

Una entidad es una «cosa» u «objeto» en el mundo real que es distinguible de todos los demás objetos. Por ejemplo, cada persona en un desarrollo es una entidad. Una entidad tiene un conjunto de propiedades, y los valores para algún conjunto de propiedades pueden identificar una entidad de forma unívoca.<sup>6</sup>

Una entidad se representa mediante un conjunto de atributos. Los atributos describen propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades. La designación de un atributo para un conjunto de entidades expresa que la base de datos almacena información similar concerniente a cada entidad del conjunto de entidades; sin embargo, cada entidad puede tener su propio valor para cada atributo.

Una superclave (comúnmente llamada llave primaria) es un conjunto de uno o más atributos que, tomados colectivamente, permiten identificar de forma única una entidad en el conjunto de entidades.

---

<sup>6</sup> Silberschatz, F. Korth y Sudarshan, (2002), *Fundamentos de bases de datos*, Madrid, España, McGRAW-HILL

## **3.2 Especificación de los requerimientos**

En la ingeniería de sistemas, un requisito es una necesidad documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio. Se usa en un sentido formal en la ingeniería de sistemas, ingeniería de software e ingeniería de requisitos.

### **3.2.1 Requerimientos funcionales**

En la ingeniería clásica, los requisitos se utilizan como datos de entrada en la etapa de diseño del producto. Establecen qué debe hacer el sistema, pero no cómo hacerlo.

Recordando que el sistema propuesto es una plataforma de manejo y gestión de solicitudes de procesos, los requerimientos funcionales serán los siguientes:

1. Permitir el ingreso y mantenimiento de nuevo elementos y usuarios.
2. Permitir la posibilidad de ofrecer múltiples procesos a seguir para un mismo tipo de solicitud en función de variables definidas por el administrador.
3. El usuario Administrador podrá consultar, modificar e ingresar nuevos elementos, referentes al manejo de los diferentes módulos manejados.
4. Permitir el envío de notificaciones al alumno, con la finalidad de enviar información relevante a la solicitud realizada.
5. Permitir llevar el control sobre un trámite específico mediante, un historial de mensajes referentes al proceso, con la finalidad de tener un respaldo o parámetro más profundo sobre el procedimiento realizado con un trámite específico.
6. Permitir la interacción entre los distintos usuarios del sistema (Administrador, Analista y Recepción), mediante mensajes privados, configurados de manera que el emisor, pueda conocer si el usuario receptor, efectivamente ha leído el mensaje.

### **3.2.2 Requerimientos operativos**

Los siguientes requisitos describen las condiciones bajo las cuales debe funcionar, el sistema propuesto, asegurando la integridad y funcionalidad de la información.

1. El ingreso de toda solicitud estará condicionada mediante la identificación de solicitante, utilizándose para esto el Documento Único de Identidad del alumno (DUE).
2. No estará permitido la solicitud reiterada de trámites, el sistema deberá ser capaz de identificar, al alumno y comprobar que no posee el mismo trámite en curso.
3. Cada solicitud asociada a un trámite debe identificarse, mediante un número único e irreplicable, y este servirá para posteriores consultas referentes al proceso o estado de la solicitud.
4. El único usuario autorizado y con acceso al control total del sistema, será el Administrador

### **3.3.3 Requerimientos de desarrollo**

#### *Requerimientos participación cliente*

El cliente beneficiado, en este caso la Universidad de El Salvador FMOcc, representadas por la Administración Académica local, se comprometen a verificar periódicamente el avance del sistema, ofrecer pautas de mejoramiento y sugerencias de funcionamiento.

Esto con el fin de ofrecer un sistema, lo más funcional y útil posible, siguiendo las directrices establecidas o reguladas por la Universidad de El Salvador.

#### *Requerimientos de comunicación*

Los medios que se utilizarán para el desarrollo y depuración del código serán, así como para la comprobación de requisitos, funcionalidades y transferencia de documentación, serán:

- Reuniones personales
- Correos electrónicos
- Llamadas telefónicas

#### *Requerimientos de infraestructura*

Con el fin de asegurar el pleno funcionamiento del sistema, se requieren de los siguientes elementos:

- Conexión a la base de datos desde la cual se obtendrá la información referente a los alumnos y los respectivos requisitos de los trámites
- Disponer de una red funcional, entre las diferentes computadoras a utilizar.

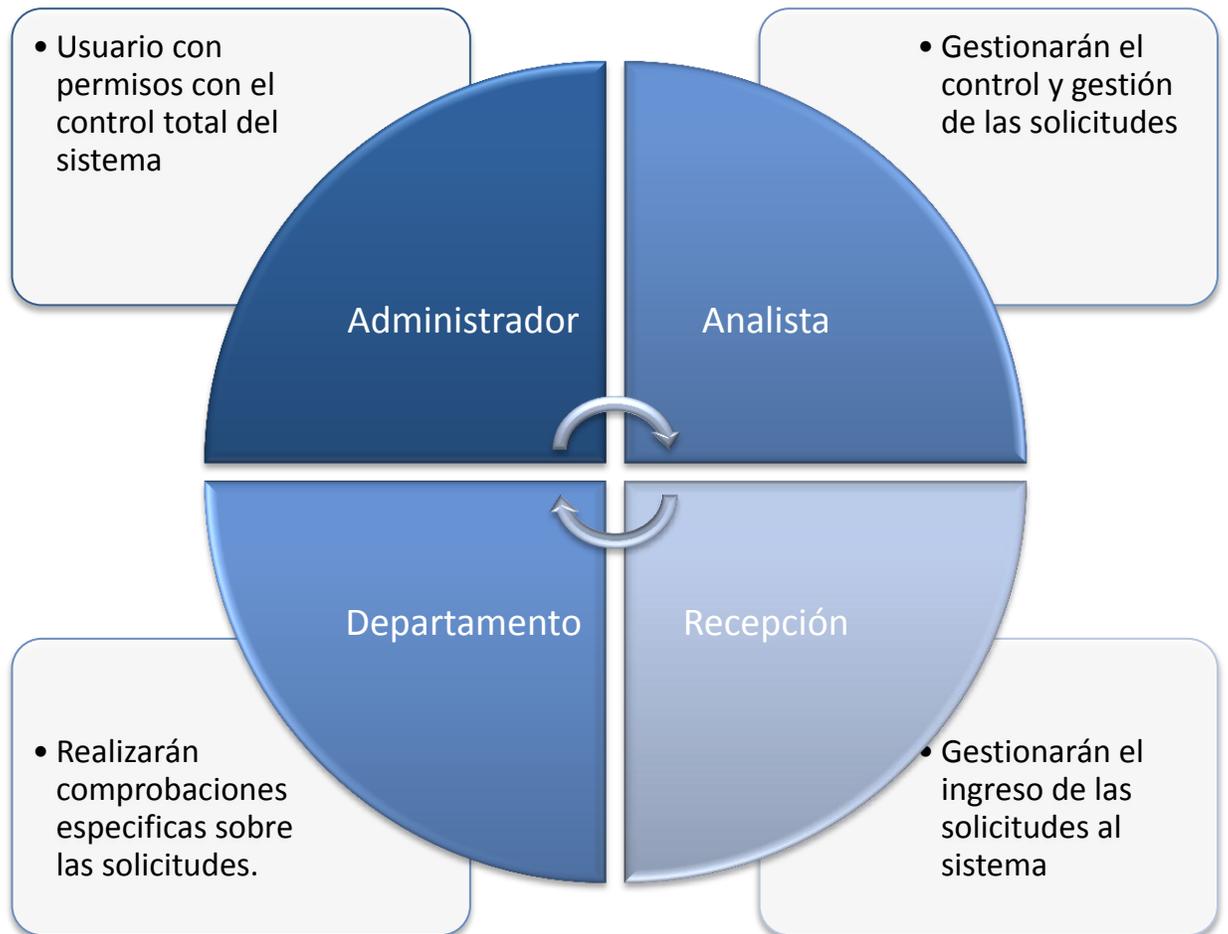
## Capítulo 4

### Diseño y desarrollo del sistema

#### 4.1 Gestión de permisos y usuarios

El acceso al sistema estará regulado mediante cuatro tipos de usuarios:

Figura 3. Gestión de usuarios y permisos.



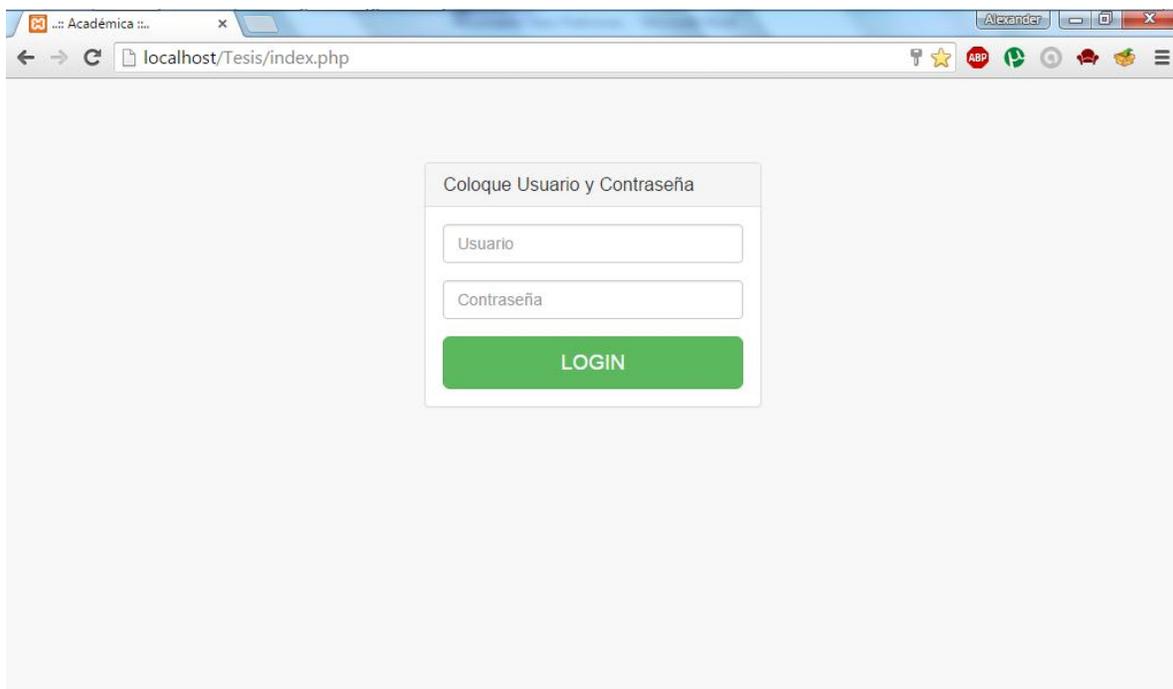
## 4.2 Interfaz

El sistema contará básicamente con tres tipos de interfaces, cada una de ellas estará relacionada a un tipo de usuario específico, el cual aparecerá en la esquina superior derecha, mostrando el nombre del usuario que se ha autenticado en el sistema.

### 4.2.1 Interfaz “inicio de sesión”

La ventana de inicio de sesión, permite autenticar, en primer lugar si la persona posee realmente posee un usuario asociado, posteriormente en función del tipo de usuario identificado, se mostrará una de las tres interfaces principales, las cuales explicaremos en detalle más adelante.

Figura 4. Vista de interfaz de Inicio de sesión



#### 4.2.2 Interfaz “Recepción”

Esta será la interfaz más sencilla, y a la vez la primera que entrará en contacto con los servicios o solicitudes entrantes. Poseerá solamente dos módulos: trámites por revisar y trámites por entregar.

##### *Trámites por revisar*

Esta se refiere a la vista de solicitudes entrantes, que aún no han recibido ningún tipo de lectura o notificación en el sistema.

##### *Trámites por entregar*

Esta se refiere a la vista de solicitudes que ya han cumplido su proceso dentro del sistema, y están aptas para su entrega o notificación para el alumno de su correspondiente solicitud.

Adicionalmente a estos módulos principales, presentará la opción de ingresar una nueva solicitud, mediante la identificación de un alumno ingresando su respectivo código de Documento Único de Identidad.

La información relevante a mostrar en estas ventanas es la siguiente:

**Trámite:** Código asociado a la solicitud realizada por el alumno.

**Alumno:** Alumno que ha petitionado el trámite.

**Fecha ingreso:** Fecha en que se solicitó el trámite.

**Observación:** Comentario u nota referente a la solicitud.

**Analista:** Analista encargado de su gestión y control.

**Responsable:** Usuario que está actualmente a cargo del trámite.

**Trámite:** Nombre del trámite solicitado.

**Estado:** Estado en que se encuentra el trámite

A continuación se muestra, la vista previa de la interfaz mencionada:

Figura 5. Vista de interfaz de usuario Recepción – Trámite por revisar

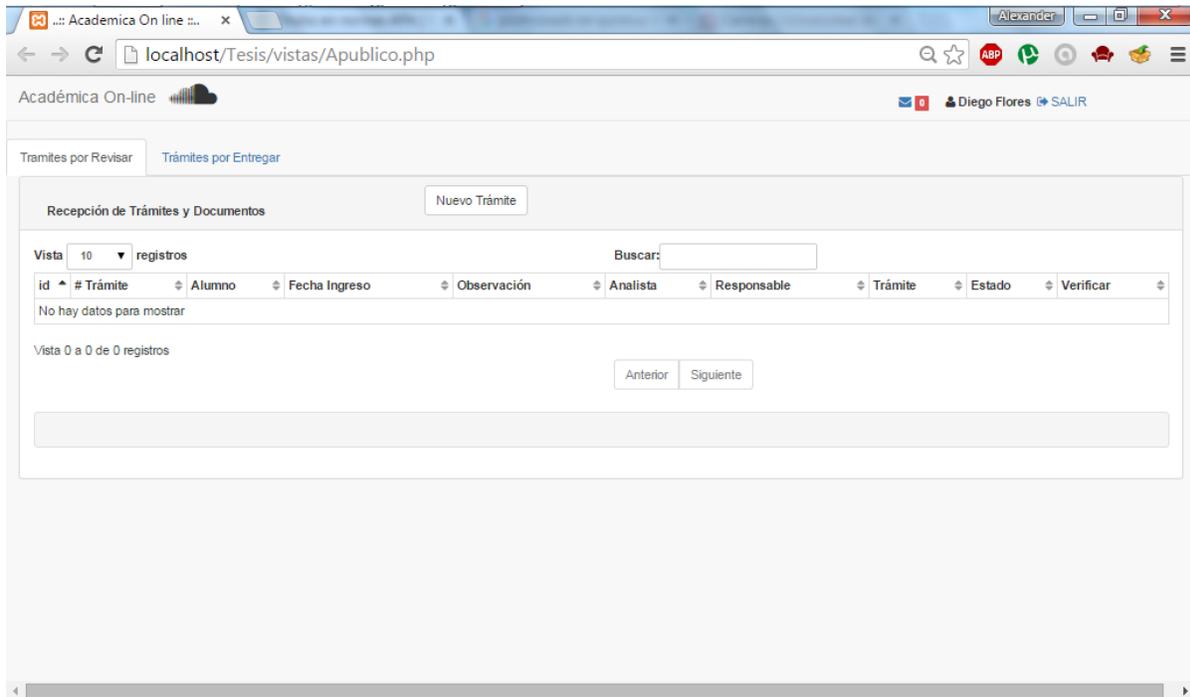
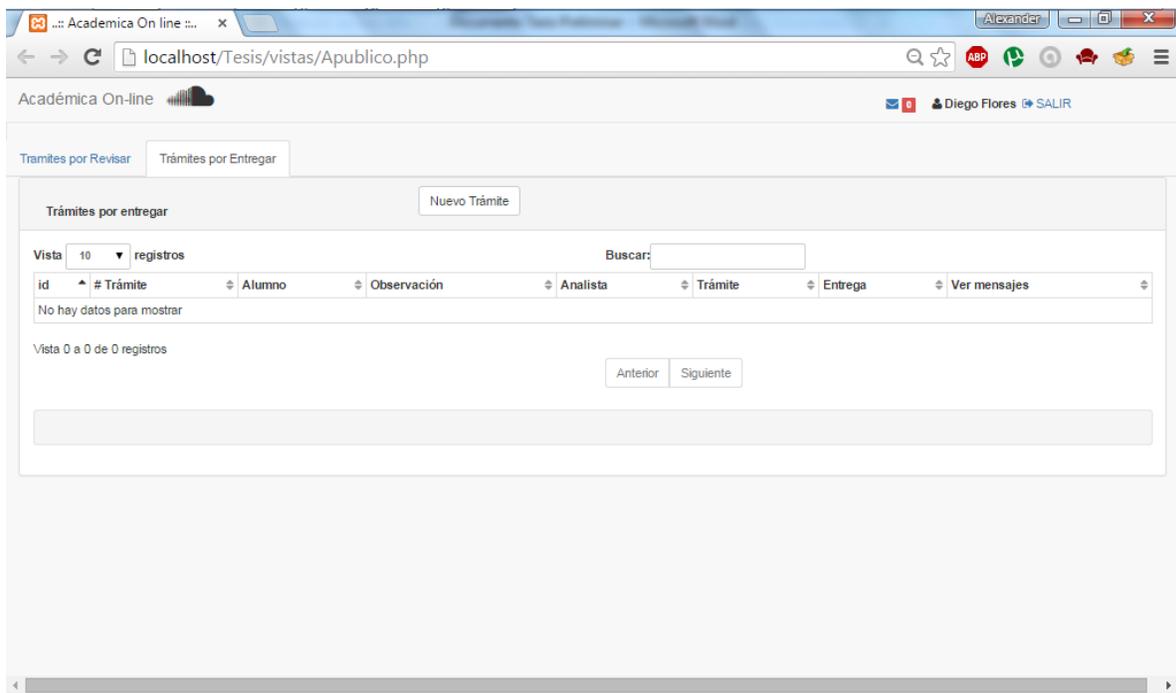


Figura 6. Vista de interfaz de usuario Recepción – Trámites por entregar



### 4.2.3 Interfaz “Analista”

La siguiente vista presenta la interfaz, asociada a aquellos agentes o usuarios que serán los encargados(as) de verificar, controlar y gestionar las solicitudes de acuerdo a su correspondencia.

Tendrá dos módulos: Entrada de trámites y Verificación de pasos.

#### ***Entrada de trámites***

Ventana desde la cual se podrá ver, todos los trámites relacionados o de los que tiene responsabilidad exclusiva, su verificación y control.

#### ***Verificación de pasos***

Se refiere a la vista donde aparecerán los distintos trámites que necesiten de una comprobación, pero que no son responsabilidad exclusiva del analista, sino solo del paso en cuestión.

Figura 7. Vista de la interfaz de usuario Analista – Entrada de trámites

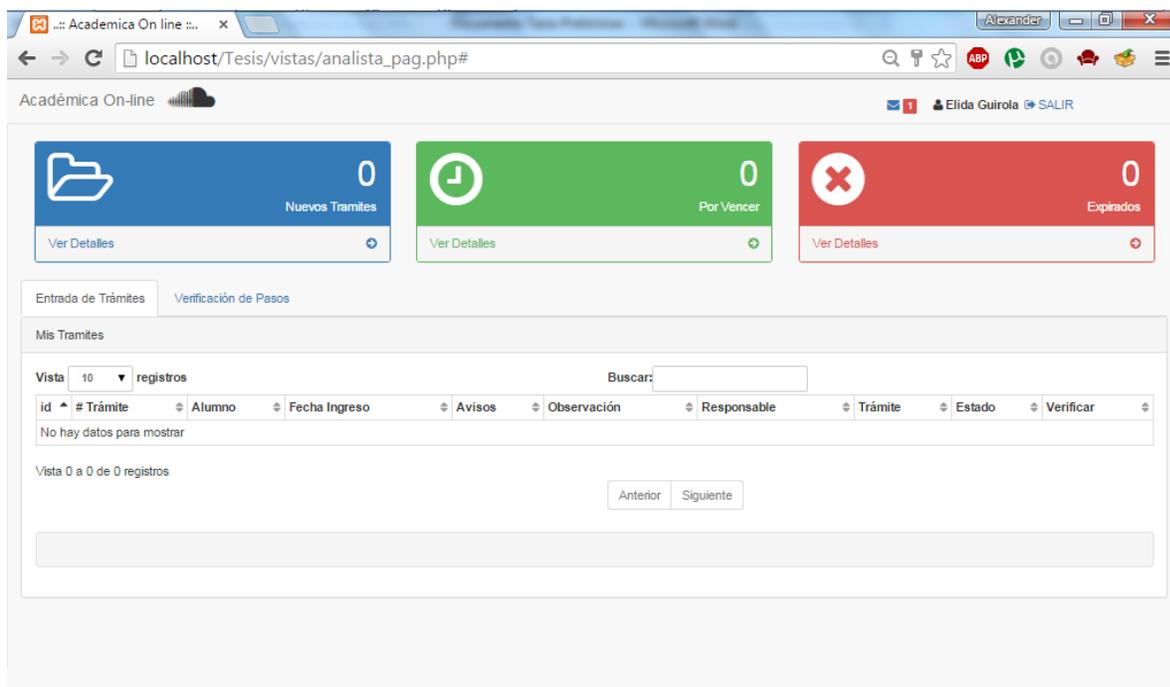
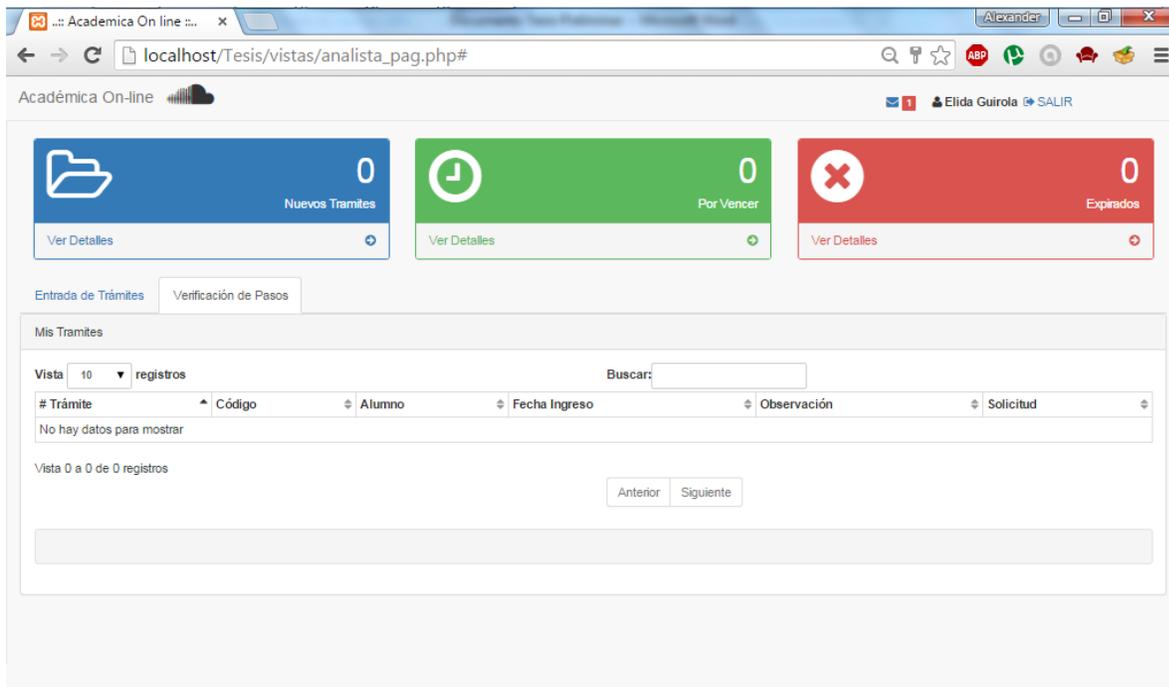


Figura 8. Vista de la interfaz de usuario Analista – Verificación de pasos



Como se puede apreciar, en la parte superior aparecen tres cuadrados con los colores: azul, verde y rojo. Estos colores están asociados a solicitudes nuevas, solicitudes en proceso, y solicitudes expiradas respectivamente.

**Solicitudes nuevas:** son todas aquellas solicitudes que han sido peticionadas y que habiendo sido, correctamente aceptadas por recepción, aún no han sido vistas por el analista responsable.

**Solicitudes en proceso:** solicitudes que están actualmente en movimiento o en camino de resolverse y notificarse al alumno.

**Solicitudes expiradas:** son solicitudes para las cuales ya ha finalizado el tiempo de resolución normal del trámite.

Este código de colores, no tiene otra finalidad más que la de priorizar solicitudes, es decir, servir de parámetro, y decidir a qué solicitudes se les dará solución primero.

#### **4.2.4 Interfaz “Administrador”**

Por ultimo tenemos el usuario principal, este usuario será el más cargado de funcionalidad, pues tendrá las funciones tanto propias de Administrador, como las funciones conjuntas de los demás usuarios.

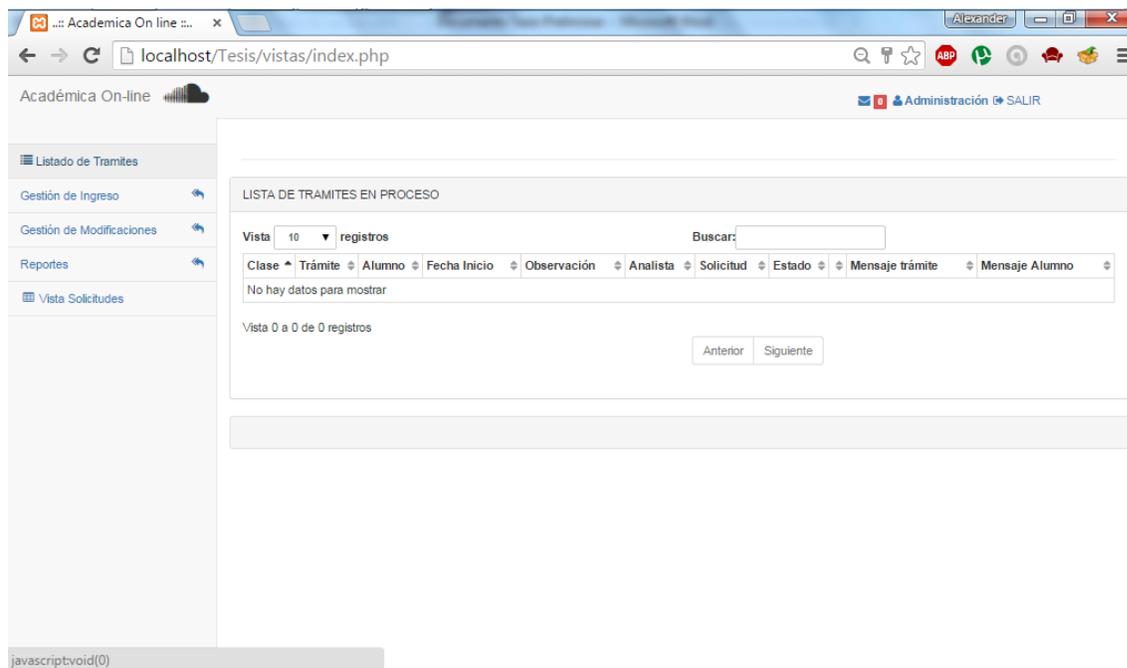
Los módulos disponibles, estarán distribuidos de la siguiente manera:

- Listado de tramites
- Gestión de Ingreso
  - Nueva Solicitud
  - Nuevo Requisito
  - Nuevos Pasos y Asignación
  - Requisito a Trámite
  - Nueva Solvencia
  - Nuevo Analista
  - Asignar Solicitudes
  - Nueva Carrera
- Gestión de Modificaciones
  - Modificar Analistas
  - Trámite en Proceso
  - Lista de Requisitos
  - Pasos y Asignación
  - Modificación de Pasos y Solvencias
- Reportes
- Vista Solicitudes

### ***Listado de trámites.***

La primer vista de la interfaz Administrador, tendrá la funcionalidad de mostrar la totalidad de trámite en proceso, además tendrá la posibilidad de gestionar el trámite, como si fuera el analista encargado, pues como se dijo, el Administrador tendrá sus propios privilegios en conjunto con los privilegios de los otros usuarios.

Figura 9. Vista del módulo listado de trámites



### ***Gestión de Ingreso***

A continuación tenemos un módulo el cuál se subdivide, como su nombre lo indica en elementos que permiten gestionar la entrada de nuevos elementos, tales como requisitos, tramites, analistas, etc.

#### ***Nueva Solicitud.***

Está es el primer sub-módulo que encontraremos aquí, se refiere a crear un nuevo trámite.

#### ***Nuevo Requisito.***

Ingresar una nueva condición para la entrada de una solicitud.

### *Nuevos pasos y asignación.*

Asociar nuevos procedimientos y asignar esos procedimientos a solicitudes

### *Requisito a Trámite.*

Asignar un requisito a un trámite, para condicionar su ingreso en el sistema.

### *Nueva Solvencia.*

Definen el tipo de comprobante que necesitarán algunos requisitos para su comprobación,

### *Nuevo Analista*

Definir un nuevo usuario, definiendo el rol, nombre de usuario y contraseña

### *Asignar Solicitud*

Responsabilizar a un usuario existente con un trámite específico,

### *Nueva Carrera*

Especificar una nueva carrera dentro del sistema.

## ***Gestión de Modificaciones***

Este sub-módulo se refiere al mantenimiento de los elementos disponibles dentro del sistema

Figura 10. Vista del módulo Gestión de Modificaciones

The screenshot displays the 'Gestión de Modificaciones' module in the 'Académica On-line' system. The interface includes a sidebar with navigation options such as 'Listado de Trámites', 'Gestión de Ingreso', and 'Gestión de Modificaciones'. The main content area shows a table titled 'Modificar Analista' with the following data:

Nombre	Rol	Usuario	Activo	Contraseña	Generales
Administración	Administrador	Academica	Activo	Contraseña	Generales
Delmy Cordova	Analista	D.Cordova	Activo	Contraseña	Generales
Departamento CCSS Juridicas	Departamento	Dep.CCSS	Activo	Contraseña	Generales
Departamento Idiomas	Departamento	Dep.Idiomas	Activo	Contraseña	Generales
Departamento Sistemas	Departamento	Dep.130151	Activo	Contraseña	Generales
Diego Flores	Recepcion	D.Flores	Activo	Contraseña	Generales
Elda Guirola	Analista	E.Guirola	Activo	Contraseña	Generales
Gladys Cruz	Analista	G.Cruz	Activo	Contraseña	Generales
Margarita Vargas	Analista	M.Vargas	Activo	Contraseña	Generales
Olimpia Martinez	Analista	O.Martinez	Activo	Contraseña	Generales

Estos son los menús disponibles en este módulo:

*Modificar Analistas*

Modificar nombre de usuario, contraseña, rol y disponibilidad

*Trámite en proceso*

Modificar aspectos de cualquier trámite que este actualmente en proceso

*Lista de requisitos*

Modificar la información de los requisitos que existen actualmente

*Pasos y asignación*

Modificar el proceso que debe seguir un trámite específico.

*Modificación de pasos y solvencias*

Modificar los pasos y solvencias existentes.

### 4.3 Diseño de la base de datos

Figura 11. Diagrama de la base de datos

