

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA



APLICACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL CENTRO DE  
FORMACIÓN DOCENTE DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE

PRESENTADO POR:  
JUAN FRANCISCO RODRÍGUEZ MEJÍA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

SAN VICENTE, JUNIO DE 2019

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

LIC. MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

LIC. MSc. CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANA:

LICDA. MSc. YOLANDA CLEOTILDE JOVEL PONCE

SECRETARIA:

LICDA. MSc. ELIDA CONSUELO FIGUEROA DE FIGUEROA

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

JEFA:

ING. VIRNA YASMINA URQUILLA CUÉLLAR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

TÍTULO:  
APLICACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL CENTRO DE  
FORMACIÓN DOCENTE DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE

PRESENTADO POR:  
JUAN FRANCISCO RODRÍGUEZ MEJÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR  
TRIBUNAL EVALUADOR:  
ING. FRANKLIN FRANCISCO BARAHONA ROSALES  
ING. MANUEL ANTONIO ORTIZ CRUZ  
ING. HERBERT ORLANDO MONGE BARRIOS

SAN VICENTE, JUNIO DE 2019

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR

TRIBUNAL EVALUADOR

ING. FRANKLIN FRANCISCO BARAHONA ROSALES

ING. MANUEL ANTONIO ORTIZ CRUZ

ING. HERBERT ORLANDO MONGE BARRIOS

## RESUMEN

El desarrollo del proyecto “APLICACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL “CENTRO DE FORMACIÓN DOCENTE” DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE.” fue realizado como trabajo de graduación para optar al grado de ingeniero de sistema informático.

En primer lugar, se abordan temas como la información teórica de la investigación relacionada a los procesos que se llevan a cabo en la institución.

En segundo lugar, se describen las necesidades principales de la institución para cada una de sus áreas, planteamiento del problema y el análisis del problema a través de la herramienta árbol de problema, posteriormente el sistema actual junto al sistema propuesto por medio del enfoque de sistema.

En tercer lugar, se presentan los requerimientos informáticos y operativos, necesarios para la ejecución del proyecto, dando lugar al diseño y programación del mismo, logrando finalmente la satisfacción de las necesidades que la institución tenía a través del cumplimiento de los objetivos planteados al inicio del proyecto.

Palabras clave: región, expediente, gestión de materiales, escalafón y logro.

## SUMMARY

The project development about "WEB APPLICATION FOR THE ADMINISTRATION OF THE" TEACHER TRAINING CENTER "OF THE DEPARTMENT OF SAN VICENTE (C.F.D.)" was made as a graduation assignment to obtain a computer system engineer degree.

First, topics such as information research theory related to the processes implemented by the institution are addressed.

Secondly, the main needs of the institution for each area are described, problem statement and problem analysis through the problem tree breakdown. Thereafter, the current system along with the proposed system through the system approach.

Thirdly, computer and operational requirements necessary for project execution are presented leading to the design and programming of it, satisfying the needs presented by the institution through the fulfillment of the established objectives since the beginning of the project.

Keywords: region, file, material management, ranking, and achievement.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Por brindarme la oportunidad de formar parte de esta gran familia educativa en donde pude crecer como persona y profesionales con valores.

### **FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

Por proporcionarme los conocimientos necesarios en el transcurso de la carrera a través de sus catedráticos y sus recursos.

### **DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA**

Gracias por la paciencia y la enseñanza que me brindaron a lo largo de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

### **DOCENTES ASESORES**

Por la orientación, tiempo, paciencia y ayuda que me proporcionaron, en el transcurso del desarrollo del trabajo de graduación.

### **INSTITUCIÓN CENTRO DE FORMACIÓN DOCENTE**

Por otorgarme la confianza, por creer en el proyecto y facilitarme la información para el desarrollo del trabajo de graduación

## **A DIOS TODOPODEROSO**

Por permitirme cumplir una meta importante en mi vida, por la sabiduría, paciencia y las fuerzas para luchar día a día en el largo camino que he recorrido en este proceso educativo.

## **A MIS PADRES**

Le doy gracias a mis padres por todo el apoyo brindado a lo largo de mi vida, por darme la oportunidad de estudiar esta carrera, y por ser ejemplo de vida, promover el desarrollo y la unión familiar en nuestra familia.

## **A MIS HERMANOS**

Por apoyarme en aquellos momentos de necesidad, pero sobre todo por creer en mí siempre.

## **A MIS AMIGOS**

Pablo Vásquez por ser como un hermano y saber orientarme en momentos difíciles en este proyecto. A Carlos Roberto Membreño por su ayuda y amistad incondicional, al Ing. Herbert Monge por brindarme su amistad, aconsejarme y compartir sus conocimientos y apoyo en el proyecto, a la Ing. Emilia Franco por su amistad y compartir sus conocimientos informáticos. A Héctor Zelaya por su amistad y proporcionarme una metodología de orientación en el proyecto.

## **A MIS TÍOS**

Mario Arnoldo Bonilla y Santiago Esteban Rodríguez Valladares, por animarme a seguir siempre adelante y brindarme su apoyo incondicional.

**Juan Francisco Rodríguez Mejía**

## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	14
OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	15
General. ....	15
Específicos. ....	15
JUSTIFICACIÓN. ....	16
ALCANCE DEL SISTEMA. ....	19
LIMITACIONES DEL PROYECTO. ....	20
CAPÍTULO I: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.....	21
1.1. Marco Teórico. ....	21
1.1.1. Aplicación Web.....	21
1.1.2. Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas. ....	23
1.1.3. Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.....	24
1.1.4. Análisis de las necesidades del sistema. ....	25
1.1.4.1. Árbol de Problemas. ....	33
1.1.4.2. Árbol de Objetivos.....	33
1.1.4.3. Enfoque de Sistemas. ....	34
1.1.5. Determinación de los Requerimientos de Información. ....	36
1.1.5.1. UML.....	36
1.1.5.2. Diagrama de Casos de Uso. ....	37
1.1.5.3. Escenarios de Caso de Uso.....	40
1.1.5.4. Diagrama de Actividades.....	41
1.1.6. Diseño del Sistema Recomendado.....	44
1.1.6.1. Diagrama de Secuencia.....	44
1.1.6.2. Diseño de Bases de Datos. ....	46
1.1.6.3. Modelo Entidad–Relación.....	46
1.1.6.4. Desarrollo y Documentación del Software.....	48
1.1.6.5. Programación Orientada a Objetos.....	48
1.1.6.6. phpServer.....	49
1.1.6.7. Topología de red.....	49
1.1.7. Pruebas y Mantenimiento del Sistema. ....	50
1.1.7.1. Técnicas de Validación. ....	50
1.2. Antecedentes de la Institución.....	51
1.2.1 Historia. ....	52
1.2.2. Plan Filosófico de la Institución.....	53

1.3. Factibilidades. ....	54
1.3.1. Factibilidad Operativa. ....	55
1.3.2. Factibilidad Técnica. ....	58
1.3.3. Factibilidad Económica. ....	59
1.3.4. Planificación de Recursos. ....	60
CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL. ....	68
2.1. Descripción de los Procesos Actuales. ....	68
2.1.1. Área de Formaciones. ....	68
2.1.2. Área administrativa. ....	75
2.2. Definición y Planteamiento del Problema. ....	84
CAPÍTULO III: REQUERIMIENTOS. ....	89
3.1. Requerimientos Informáticos. ....	89
3.1.1. Requerimientos de Desarrollo del Sistema. ....	98
3.1.2. Software. ....	98
3.1.3. Sistema Operativo. ....	99
3.1.4. Entorno de Desarrollo Integrado. ....	100
3.1.5. Lenguaje de Programación. ....	101
3.1.6. Sistema Gestor de Bases de Datos. ....	106
3.1.7. Hardware. ....	108
3.1.8. Requerimientos Operativos. ....	108
3.1.9. Software. ....	109
3.1.10. Hardware. ....	111
CAPÍTULO IV: DISEÑO. ....	112
4.1. Estándares de Diseño. ....	112
4.1.1. Estándar de Botones. ....	113
4.1.2. Estándar de Componentes. ....	114
4.1.3. Estándar de Control. ....	115
4.1.4. Diseño de Entradas. ....	116
4.1.5. Pantalla de Inicio de Sesión. ....	116
4.1.6. Pantallas de Trabajo. ....	118
4.1.7. Diseño de Salida. ....	119
4.1.8. Estándares de Reportes. ....	120
4.1.9. Diseño de base de Datos. ....	122
CAPÍTULO V: PROGRAMACIÓN. ....	125
5.1. Estándares de Programación. ....	125
5.2. Programación del menú. ....	125

5.3. Programación de Entradas. ....	128
5.4. Codificación Pruebas del Sistema. ....	129
CAPÍTULO VI: IMPLEMENTACIÓN.....	134
6.1. Plan de Implementación. ....	134
6.2. Documentación del Sistema. ....	135
6.3. Manual de Usuario. ....	135
6.4. Manual de Programador.....	135
6.5. Manual de Instalación.....	135
CONCLUSIONES.....	136
RECOMENDACIONES. ....	137
REFERENCIAS .....	138
ANEXOS.....	140
Anexo 1: Modelo de Cuestionario para Factibilidad Operativa.....	140
Anexo 2: Prueba de aceptación.....	141
Anexo 3: Salarios utilizados.....	142
Anexo 4: Tiempos actuales y tiempos propuestos.....	143
Anexo 5: Consumo eléctrico de equipo de la institución.....	144
Anexo 6. Fotografías de capacitación.....	145
GLOSARIO.....	145

## INDICE DE FIGURAS.

Figura 1 : Etapas contempladas en el desarrollo de una encuesta. ....	30
Figura 2: Modelo del enfoque de sistemas. ....	35
Figura 3: Elementos del diagrama de casos de uso.....	39
Figura 4: Ejemplo de diagrama de casos de uso. ....	39
Figura 5: Descripción de un escenario de caso de uso. ....	41
Figura 6 : Elementos de una diagrama de actividad. ....	42
Figura 7: Punto inicial y punto final de un diagrama de actividad. ....	42
Figura 8: Formas de representar una decisión.....	43
Figura 9: Representación de una bifurcación. ....	44
Figura 10: Elementos de un diagrama de secuencia. ....	45
Figura 11: Ejemplo de diagrama de secuencia. ....	45
Figura 12: Ejemplo de diagrama entidad-relación. ....	48
Figura 13: Topología de red de estrella. ....	50
Figura 14: Estructura jerárquica de la institución. ....	54
Figura 15: Nivel de conocimientos en informática de empleados de la institución.....	56
Figura 16: Navegadores web que conocen los empleados de la institución. ....	56
Figura 17: Programas utilizados por los empleados de la institución. ....	57
Figura 18: Grado de aceptación del nuevo sistema informático.....	57
Figura 19: Disposición a recibir capacitaciones. ....	58
Figura 20: Descripción de los procesos del área de especializaciones. ....	69
Figura 21: Descripción de los procesos del área de diplomados. ....	71
Figura 22: Descripción de los procesos del área de capacitaciones. ....	73
Figura 23: Descripción de los procesos del área de almacén. ....	76
Figura 24: Descripción de los procesos de registro de especialistas. ....	78
Figura 25: Descripción de los procesos de registro de docentes en formación.....	80
Figura 26: Descripción de los procesos actuales del área de activo fijo. ....	82
Figura 27: Árbol de problema. ....	85
Figura 28: Árbol de objetivos. ....	88
Figura 29: Diagrama de casos de uso para la aplicación web.....	90
Figura 30: Diagrama de casos de uso para el área de almacén. ....	91
Figura 31: Diagrama de actividad para el caso de uso "Despachar".....	92
Figura 32: Diagrama de secuencia para el caso de uso "Despachar".....	93
Figura 33: Diagrama de actividad "Generar órdenes de compra".....	94
Figura 34: Diagrama de secuencia "Generar orden de compras".....	95
Figura 35: Diagrama de actividad "Registrar compra". ....	96
Figura 36: Diagrama de secuencia para el caso de uso "Registrar compra". ....	96
Figura 37: Diagrama de actividad del caso de uso "Administrar material". ....	97
Figura 38: Diagrama de secuencia para el caso de uso "Administrar material". ....	98
Figura 39: Notificación informativa. ....	115
Figura 40: Notificación de alerta. ....	116
Figura 41: Cuadro de confirmación. ....	116
Figura 42: Estándar de inicio de sesión.....	117
Figura 43: Pantalla de inicio de sesión. ....	117
Figura 44: Estándar de pantalla de trabajo. ....	118

Figura 45: Pantalla de trabajo perteneciente al módulo de administración. ....	119
Figura 46: Estructura de un reporte.....	120
Figura 47: Reporte generado por el sistema informático. ....	121
Figura 48: Diagrama Entedad-Relacion. ....	123
Figura 49: Modelo físico de la base de datos c.f.d.....	124
Figura 50: Resultados de pruebas de campos vacíos. ....	131
Figura 51: Resultados de pruebas de activo con datos no válidos. ....	131
Figura 52: Resultados de datos de activo con datos correctos. ....	132
Figura 53: Resultados de pruebas de integración. ....	133

## INDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Personal del CFD.....	16
Tabla 2: Información que será registrada en el sistema una vez desarrollado. ....	17
Tabla 3: Sueldos por hora del equipo desarrollador. ....	60
Tabla 4: Cálculo de horas por etapa de desarrollo del proyecto. ....	61
Tabla 5: Inversión del recurso humano.....	61
Tabla 6: Hardware de desarrollo.....	61
Tabla 7: Depreciación de Hardware de desarrollo.....	62
Tabla 8: Inversión de recursos materiales. ....	63
Tabla 9: Consumo de energía eléctrica. ....	63
Tabla 10: Consumo de Internet.....	64
Tabla 11: Costo total del sistema.....	64
Tabla 12: Flujos netos de efectivo. ....	65
Tabla 13: Segmento de código del menú principal.....	126
Tabla 14: Segmento de código de Entrada.....	128
Tabla 15: Salarios administradores del Centro de Formación Docente.....	142

## **INTRODUCCIÓN.**

El presente documento contiene toda la información y documentación que respalda el desarrollo del proyecto denominado “APLICACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL “CENTRO DE FORMACIÓN DOCENTE” DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE.”

Como manera introductoria se encuentra el apartado de las “Generalidades” donde se plasman los objetivos que persigue la ejecución del presente proyecto así como los beneficios que justifican su desarrollo, y se detalla el alcance del mismo al igual que sus limitantes.

Así mismo, se presenta el primer capítulo “Investigación Preliminar”, en el cual se describe cada una de las herramientas utilizadas en la elaboración de este trabajo de graduación.

Posteriormente, se da a conocer la información de la institución beneficiada para terminar con un estudio de las factibilidades de la implementación de la aplicación web.

Luego de haber abordado todo el contenido del primer capítulo, se presenta el capítulo de situación actual en el cual se describe detalladamente el mecanismo que se utiliza en la institución para llevar a cabo todos los procesos que se cubrirán con el desarrollo de la aplicación web y se termina el capítulo con un análisis de la problemática haciendo uso de la herramienta árbol de problemas.

## **OBJETIVOS DEL PROYECTO.**

### **General.**

Desarrollar una aplicación web para la administración del Centro de Formación Docente del Departamento de San Vicente, que mejore el funcionamiento de cada una de las áreas mencionadas, contribuyendo así al desarrollo tecnológico de la institución.

### **Específicos.**

- Establecer un control informático que apoye el funcionamiento del área de Formación la cual se constituye de: especializaciones, diplomados y capacitaciones.
- Agilizar los procesos en el área de Administración la cual está compuesta por: Almacén, Registro de Docentes Formadores y Registro de Docentes en Especialistas.
- Elaborar cada módulo del sistema utilizando tecnología de programación apropiadas y actualizadas, para el buen funcionamiento.

## JUSTIFICACIÓN.

El Centro de Formación Docente conocido por sus siglas (CFD), es una de las cuatro instituciones de formación continua a nivel nacional, dicha institución es administrada por el Lic. Guillermo Antonio Morales, la cual actualmente atiende a toda la zona paracentral alcanzando una población de docentes en servicio actual de 6,760, según fuentes del Director del CFD.

Así como también cuenta con el siguiente personal el cual se detalla a continuación:

Tabla 1  
*Personal del CFD.*

<b>Empleados</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Docentes Formadores</b>	30
<b>Personal Administrativo</b>	6
<b>Total</b>	36

*Nota: información proporcionada por la dirección de la institución.*

Dada la magnitud de la población en general con la que cuenta la institución, su administración se vuelve complicada, propensa a irregularidades que pueden tergiversar su buen funcionamiento así como afectar la calidad formativa, del servicio proporcionado a los docentes en formación continua y demás comunidad educativa.

El desarrollo de un sistema informático pretende abarcar las áreas de Formación compuesta por:

- Especializaciones.
- Diplomados.
- Capacitaciones.

Y el área de Administración compuesta por:

- Almacén.
- Registro de Docentes Formadores.

- Registro de Docentes en Formación.
- Control de Activos Fijos.

Esto apoyará en la administración de la institución, modernizando la ejecución de dichos procesos, facilitando su control y agilizando aquellos procesos que consumen más tiempo, esfuerzo y dedicación. Esto no solamente mejorará la calidad del funcionamiento de dichas áreas, sino que también beneficiará indirectamente todo el desempeño de la institución al reducir la carga de trabajo de las partes implicadas disminuyendo el tiempo como el esfuerzo que puede ser aplicado sobre otras actividades, así como al mejoramiento de la calidad de la formación continua de los docentes en servicio.

A continuación se detallan de manera tabular la población de docentes en formación en los últimos años.

Tabla 2

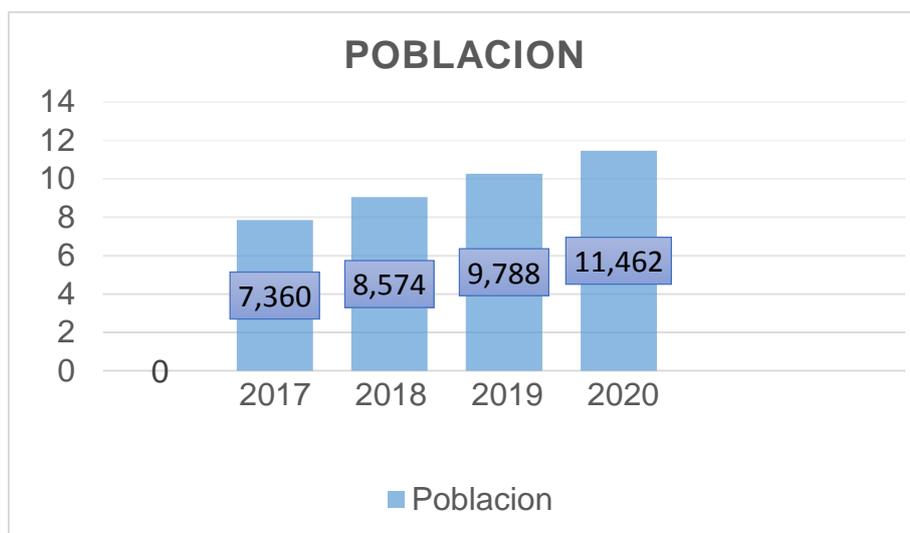
*Información que será registrada en el sistema una vez desarrollado.*

<b>Beneficiarios</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>Docentes en Formación Continua</b>	6,596	7,193	7,853	6,650
<b>Docentes Especialistas</b>	30	30	30	30
<b>Personal Administrativo</b>	6	6	6	6
<b>Total</b>	6,632	7,229	7,889	6,596

*Nota: información proporcionada por la dirección de la institución.*

En la presente gráfica se puede apreciar de mejor manera la tendencia de crecimiento en la población de Docentes en Formación del Departamento de San Vicente.

## Proyecciones.



**Nota:** información proporcionada por la dirección de la institución.

Con el desarrollo de la aplicación web, la institución obtendrá los siguientes beneficios:

### BENEFICIOS.

#### ✓ Institucionales

- Mejoramiento en el registro de especializaciones, diplomados, capacitaciones y control de almacén.
- Agilización en los procesos administrativos en la asignación de horarios.
- Modernización de los procesos administrativos cubiertos por el presente proyecto.

#### ✓ Empleados de la institución

- Material didáctico, papelería y útiles entregados en el momento en que se necesiten, Disminución de tiempo en los procesos.

#### ✓ Docentes en formación continúa

- Creación de un expediente donde se registraran sus logros y actividades facilitando la generación de información por la cual se le otorgara su escalafón.

## **ALCANCE DEL SISTEMA.**

Los respectivos controles que se muestran a continuación van con el fin de demostrar las áreas o módulos en los cuales esta institución ha solicitado la ayuda de la universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Paracentral, en el área de Sistemas Informáticos para que se le desarrolle una aplicación, que dé solución a las diferentes problemáticas presentadas.

Los reportes que se mencionan serán de tipo tabular.

---

### **1. ESPECIALIZACIÓN.**

- 1.1. Registro de Especialización.
- 1.2. Docentes Especialistas.
- 1.3. Consultas.
- 1.4. Modificar.
- 1.5. Reporte.

### **2. DIPLOMADOS.**

- 2.1. Registro de Diplomado.
- 2.2. Docente Especialista.
- 2.3. Consultas.
- 2.4. Modificar.
- 2.5. Reporte.

### **3. CAPACITACIONES.**

- 3.1. Registro de Capacitaciones.
- 3.2. Temáticas a desarrollar.
- 3.3. Docentes Especialistas.
- 3.4. Consultas.
- 3.5. Modificar.
- 3.6. Reporte.

### **4. ALMACEN.**

- 4.1. Registro de Materiales.
- 4.2. Gestión de Materiales.
- 4.3. Recepción de Materiales.
- 4.4. Despacho de Materiales.
- 4.5. Control de Existencias.
- 4.6. Consultas.
- 4.7. Reportes.

### **5. CONTROL DE AULAS.**

- 5.1. Registro de nueva Aula.
- 5.2. Asignar Aula.
- 5.3. Registro de Turno.
- 5.4. Disponibilidad de Turno.
- 5.5. Modificar.
- 5.6. Consultar.
- 5.7. Reporte.

### **6. REGISTRÓ DE DOCENTES ESPECIALISTAS.**

- 6.1. Datos personales.
  - 6.2. Datos laborales.
  - 6.3. Datos de Formación.
  - 6.4. Modificar.
  - 6.5. Consultas.
  - 6.6. Expediente.
-

## **7. CREACION DE EXPEDIENTE DE LOS DOCENTES EN FORMACIÓN.**

- 7.1. Nuevo.
- 7.2. Datos personales.
- 7.3. Datos laborales.
- 7.4. Datos de formación.
- 7.5. Modificar.
- 7.6. Consultas.
- 7.7. Reporte.

## **8. CONTROL DE ACTIVO FIJO.**

- 8.1. Registro de Activo.
- 8.2. Asignado a.
- 8.3. Modificar.
- 8.4. Consultas.
- 8.5. Reporte.

## **9. ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA.**

- 9.1. Usuarios del sistema.
- 9.2. Creación de usuarios.
- 9.3. Modificación de usuario.
- 9.4. Consultas.
- 9.5. Reporte.
- 9.6. Bitácora.
- 9.7. Respaldo de base de datos.
- 9.8. Ayuda.

## **LIMITACIONES DEL PROYECTO.**

Se refiere a situaciones que podrían afectar el desarrollo del presente proyecto al punto de detener totalmente su ejecución:

- Imposibilidad de acceso a la institución por motivos de fuerza mayor como desastres naturales, huelgas, cambio de autoridades, etc.
- Que la información proporcionada por la institución sea insuficiente para el desarrollo del proyecto.
- El cierre del Centro de Formación Docente por parte de entes internos de la misma o el Ministerio de Educación.

## **CAPÍTULO I: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.**

Para determinar si un proyecto de sistemas es viable y posee suficiente prioridad, es recomendable desarrollar una investigación preliminar. Esta requiere de investigación, análisis para poder determinar la naturaleza y alcance del problema a solucionar, además de recomendar si es fiable seguir con el desarrollo del proyecto, analizando sus costos de desarrollo y el beneficio que se tendrá con la implementación del sistema propuesto.

### **1.1. Marco Teórico.**

Se describen todas las herramientas a utilizar en el desarrollo del proyecto.

#### **1.1.1. Aplicación Web.**

En la Ingeniería de software se denomina aplicación web a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un Servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación (Software) que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador. (Ecured, s.f.)

Las aplicaciones web son populares hoy en día debido a lo práctico del navegador web así como la facilidad para usar, en el caso de una aplicación web no es necesario instalar la aplicación ya que es independiente del sistema operativo, es importante mencionar que una aplicación web puede contener elementos que permite una comunicación activa entre el usuario y la información. Esto permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo gracias a que la aplicación responderá a cada una de sus acciones como por ejemplo rellenar y enviar formularios o acceder a gestores de base de datos.

#### **Ventajas.**

- Ahorra tiempo: Se pueden realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa.
- No hay problemas de compatibilidad: Basta tener un navegador actualizado para poder utilizarlas.
- No ocupan espacio en nuestro disco duro.

- Actualizaciones inmediatas: Como el software lo gestiona el propio desarrollador, cuando nos conectamos estamos usando siempre la última versión que haya lanzado.
- Consumo de recursos bajo: Dado que toda (o gran parte) de la aplicación no se encuentra en nuestro ordenador, muchas de las tareas que realiza el software no consumen recursos nuestros porque se realizan desde otro ordenador.
- Multiplataforma: Se pueden usar desde cualquier sistema operativo porque sólo es necesario tener un navegador.
- Portables: Es independiente del ordenador donde se utilice (un PC de sobremesa o un portátil) porque se accede a través de una página web (sólo es necesario disponer de acceso a Internet). La reciente tendencia al acceso a las aplicaciones web a través de teléfonos móviles requiere sin embargo un diseño específico de los ficheros CSS para no dificultar el acceso de estos usuarios.
- La disponibilidad suele ser alta porque el servicio se ofrece desde múltiples localizaciones para asegurar la continuidad del mismo.
- Los virus no dañan los datos porque éstos están guardados en el servidor de la aplicación.
- Colaboración: Gracias a que el acceso al servicio se realiza desde una única ubicación es sencillo el acceso y compartición de datos por parte de varios usuarios. Tiene mucho sentido, por ejemplo, en aplicaciones online de calendarios u oficina.
- Los navegadores ofrecen cada vez más y mejores funcionalidades para crear aplicaciones web.

### **Desventajas.**

- Habitualmente ofrecen menos funcionalidades que las aplicaciones de escritorio.

Se debe a que las funcionalidades que se pueden realizar desde un navegador son más limitadas que las que se pueden realizar desde el sistema operativo. Pero cada vez los navegadores están más preparados para mejorar en este aspecto. La aparición de HTML5 representa un hito

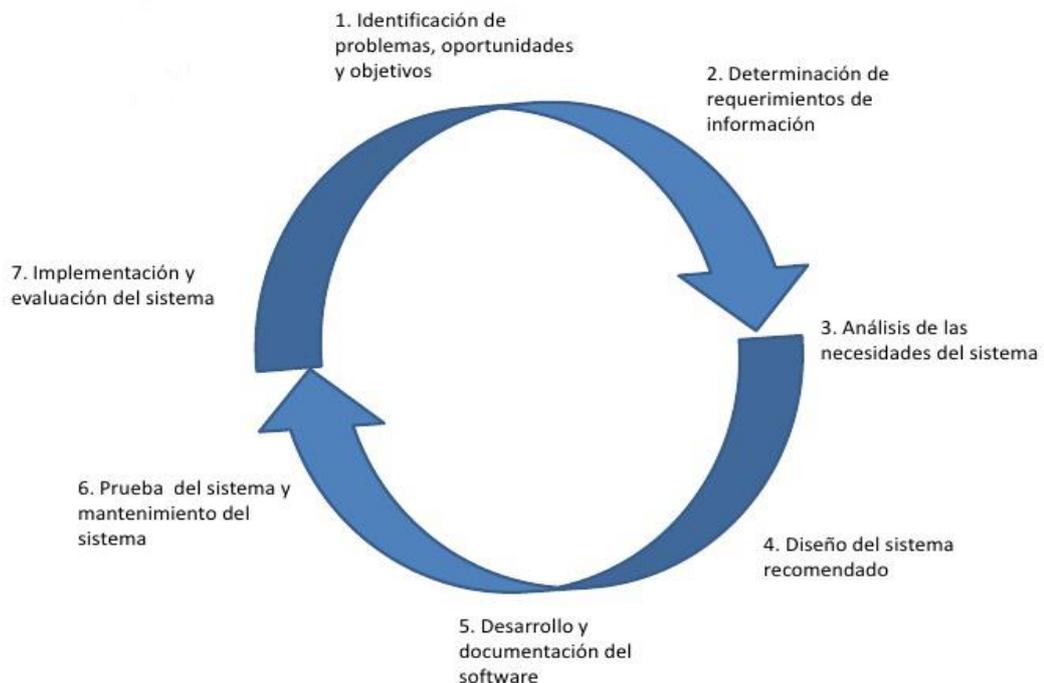
en este sentido. Es posible añadir funcionalidades a estas aplicaciones gracias al uso de aplicaciones de internet ricas.

- La disponibilidad depende de un tercero, el proveedor de la conexión a internet o el que provee el enlace entre el servidor de la aplicación y el cliente. Así que la disponibilidad del servicio está supeditada al proveedor.

### 1.1.2. Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas.

A pesar de que no existe un acuerdo entre los analistas de sistemas para determinar la cantidad exacta de fases que incluye el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, muchos alaban su enfoque organizado.

De forma general se organiza el ciclo de vida en siete fases, las cuales a pesar que se explicaran por separado, nunca se realizan como pasos aislados, sino más bien, es posible que las mismas ocurran de forma simultánea y algunas puedan repetirse.



**Fuente:** Tomado de "Análisis y diseño de sistemas" de Kendall y Kendall. (2005).

### **1.1.3. Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.**

La primera etapa del ciclo de vida consiste en “identificar problemas, oportunidades y objetivos” (Kendall y Kendall, 2005). Siendo la misma, una de las más importantes pues define con claridad la finalidad del proyecto y especifica el problema que se debe resolver.

Así mismo, esta primera fase sirve para poder encontrar oportunidades. Las oportunidades son situaciones que el analista considera que se pueden mejorar mediante la implementación de un sistema informático.

La identificación de objetivos es también una parte importante dentro de la primera etapa. Primeramente, el analista debe conocer lo que la empresa trata de lograr, a fin de determinar si algunas de las funciones de las aplicaciones de los sistemas informáticos pueden contribuir a que el negocio alcance sus objetivos.

#### **Determinación de los requerimientos de información.**

En la fase de determinación de los requerimientos de información, el analista se esfuerza por comprender la información que necesitan los usuarios para llevar a cabo sus actividades. Como puede ver, varios de los métodos<sup>1</sup> para determinar los requerimientos de información implican interactuar directamente con los usuarios. Esta fase es útil para que el analista confirme la idea que tiene de la organización y sus objetivos. (Kendall y Kendall, 2005).

En el desarrollo de esta fase están implicados tanto los analistas como los usuarios. Los analistas deben conocer el quién, el qué, el dónde, el cuándo y el cómo del sistema actual, para lo que necesitan de la participación activa de la gente involucrada con la organización y finalmente encontrar las razones que respaldan el funcionamiento del sistema actual. Esta última afirmación, producirá razones que el analista debe tomar en cuenta en el desarrollo del sistema propuesto para evitar que este se desvíe de los objetivos iniciales de los proceso en sí, y de ser necesario, realizar reformulaciones aplicando reingeniería de procesos a los mismos.

---

<sup>1</sup> Entiéndase estos métodos como la entrevista, los muestreos, investigación de datos impresos, cuestionarios, la observación y métodos de amplio alcance como la elaboración de prototipos.

#### **1.1.4. Análisis de las necesidades del sistema.**

La siguiente fase que debe enfrentar el analista tiene que ver con el análisis de las necesidades del sistema.

En este punto del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista prepara una propuesta de sistemas que sintetiza sus hallazgos, proporciona un análisis de costo/beneficio de las alternativas que ofrece, en su caso, recomendaciones sobre lo que se debe hacer. Si la administración de la empresa considera factible alguna de las recomendaciones, el analista sigue adelante. Cada problema de sistemas es único, y nunca existe sólo una solución correcta. La manera de formular una recomendación o solución depende de las cualidades y la preparación profesional de cada analista. (Kendall y Kendall, 2005).

#### **Diseño del sistema recomendado.**

En la fase de diseño, el analista “utiliza la información que se ha recopilado en las fases anteriores para realizar el diseño lógico del sistema de información.” (Kendall y Kendall, 2005) El analista diseñará procedimientos precisos para la captura de datos que aseguran que los datos que ingresen al sistema sean correctos. Además, debe facilitar la entrada eficiente de datos mediante técnicas adecuadas de diseño de formularios y pantallas.

El término interfaz de usuario forma parte del diseño lógico del sistema. La que conecta al usuario con el sistema y por tanto es de suma importancia. Dentro de esta encontramos el teclado, los menús en pantalla y la interfaz gráfica de usuario (GUI).

La fase de diseño incluye también el diseño de archivos o bases de datos que almacenan gran parte de los datos. Una base de datos bien organizada es la base de cualquier sistema de información. En esta fase, el analista también interactúa con los usuarios para diseñar la salida que satisfaga las necesidades de información de éstos últimos.

#### **Desarrollo y documentación del software.**

En esta fase el analista trabaja con los programadores para desarrollar el software necesario, así mismo debe trabajar con los clientes para desarrollar documentación efectiva para el software. “La documentación indica a los

usuarios cómo utilizar el software y lo que deben hacer en caso de que surjan problemas derivados de este uso". (Kendall y Kendall, 2005).

### **Pruebas y mantenimiento del sistema.**

Antes de poner el sistema en funcionamiento es necesario probarlo. Es mucho menos costoso encontrar los problemas antes que el sistema se entregue a los usuarios. Una parte de las pruebas las realizan los programadores solos, y otra la llevan a cabo de manera conjunta con los analistas de sistemas. Primero se realiza una serie de pruebas con datos de muestra para determinar con precisión cuáles son los problemas y posteriormente se realiza otra con datos reales del sistema actual. (Kendall y Kendall, 2005).

En esta fase empieza el mantenimiento del sistema informático así como su respectiva documentación y se llevan a cabo de manera rutinaria durante toda su vida útil. Las empresas suelen invertir enormes sumas de dinero en esta actividad y principal función del programador consiste en tareas de mantenimiento de sistemas.

### **Implementación y evaluación del sistema.**

En la última fase del desarrollo de sistemas, el analista participa en la implementación del sistema de información. Esta fase consiste en proporcionar capacitaciones a los usuarios en el manejo del sistema informático. Además se planifica la conversión gradual del sistema anterior al propuesto, dicha planificación incluye la conversión de archivos de formatos anteriores a los nuevos, o a la construcción de una base de datos, la instalación de equipo y la puesta en marcha del nuevo sistema.

Como se menciona al principio, las fases que se han ido definiendo son fácilmente adaptables a las necesidades propias de cada proyecto de desarrollo de software, es por eso que para efectos de la elaboración del presente trabajo de graduación, se ha optado por tomar como base este ciclo de vida de desarrollo de software con ligeras modificaciones como se muestra a continuación:

1. Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.
2. Análisis de las necesidades del sistema.

3. Determinación de los requerimientos de información.
4. Diseño del sistema recomendado.
5. Desarrollo y documentación del software.
6. Pruebas y mantenimiento del sistema.
7. Implementación y evaluación del sistema.

Las diversas herramientas a utilizar en las etapas mencionadas anteriormente se describen en los siguientes apartados.

### **Identificación de Problemas, Oportunidades y Objetivos.**

Para el desarrollo de esta primera etapa del proceso de desarrollo de software se utilizan las técnicas de recolección de datos, análisis costo-beneficio y VAN.

### **Técnicas para la Recolección de Datos.**

Las técnicas de recolección de datos se usan mayormente en esta primera fase del ciclo de vida de desarrollo de software, pero es importante aclarar que su uso se extiende a lo largo de todas las demás fases, por tanto para efectos de su definición se ha tomado a bien incluirla en la primera fase.

#### **A. La observación.**

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante esta técnica.

Existen dos clases de observación: la observación científica y la observación no científica. La diferencia básica entre una y otra está en la intencionalidad: observar científicamente significa observar con un objetivo claro, definido y preciso: el investigador sabe qué es lo que desea observar y para qué quiere hacerlo, lo cual implica que debe preparar cuidadosamente la observación. Observar no científicamente significa observar sin intención, sin objetivo definido y por tanto, sin preparación previa. (Puente, s.f.).

### **Pasos que debe tener la observación.**

1. Determinar el objeto, situación, caso, etc (que se va a observar).
2. Determinar los objetivos de la observación (para qué se va a observar).
3. Determinar la forma con que se van a registrar los datos.
4. Observar cuidadosa y críticamente.
5. Registrar los datos observados.
6. Analizar e interpretar los datos.
7. Elaborar conclusiones.
8. Elaborar el informe de observación (este paso puede omitirse si en la investigación se emplean también otras técnicas, en cuyo caso el informe incluye los resultados obtenidos en todo el proceso investigativo).

(Puente, s.f.)

### **Recursos auxiliares de la observación.**

1. Fichas.
2. Anecdóticos.
3. Grabaciones.
4. Fotografías.
5. Listas de chequeo de Datos.
6. Escalas, etc.

(Puente, s.f.)

### **B. La entrevista.**

Es una técnica para obtener datos que consisten en un diálogo entre dos personas:

El entrevistador "investigador" y el entrevistado; se realiza con el fin de obtener información de parte de este, que es, por lo general, una persona entendida en la materia de la investigación.

La entrevista es una técnica antigua, pues ha sido utilizada desde hace mucho en psicología y, desde su notable desarrollo, en sociología y en educación. De hecho, en estas ciencias, la entrevista constituye una técnica indispensable

porque permite obtener datos que de otro modo serían muy difícil conseguir.  
(Puente, s.f.)

### **Empleo de la entrevista.**

- a. Cuando se considera necesario que exista interacción y diálogo entre el investigador y la persona.
- b. Cuando la población o universo es pequeño y manejable.

### **Condiciones que debe reunir el entrevistador.**

- a. Debe demostrar seguridad en sí mismo.
- b. Debe ponerse a nivel del entrevistado; esto puede conseguirse con una buena preparación previa del entrevistado en el tema que va a tratar con el entrevistado.
- c. Debe ser sensible para captar los problemas que pudieren suscitarse.
- d. Comprender los intereses del entrevistado.
- e. Debe despojarse de prejuicios y, en lo posible de cualquier influencia empática. (Puente, s.f.)

### **C. La encuesta.**

Las encuestas son instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo.  
(Trespalacios Gutiérrez, Vázquez Casielles y Bello Acebrón, 2005).

A continuación se resumen las ventajas e inconvenientes de la encuesta en comparación con otros métodos de captura de información:

- La encuesta es un instrumento de captura de la información estructurado, lo que puede influir en la información recogida y no puede/debe más que en determinadas situaciones en las que la información que se requiere está estructurada en la población del objeto de estudio.
- La encuesta es útil, ante todo, para describir algo y para contrastar hipótesis o modelos, no es muy útil para generar ideas, teorías o hipótesis nuevas.

- La encuesta captura bastante información de muchos casos o unidades de análisis; al menos tiene esa potencialidad ante otros métodos.
- Desde el punto de vista práctico, el tiempo necesario para capturar la información y el coste son muy variables debido a la multiplicidad de procedimientos de campos existentes. De un modo general, se puede afirmar que el coste es alto con otros métodos y el tiempo necesario moderado. (Alvira Martín, 2011)

En la figura 1 presentamos las etapas contempladas para el desarrollo de una encuesta.



**Figura 1 :** Etapas contempladas en el desarrollo de una encuesta.

**Fuente:** Tomado de “Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación”, de Luis Jesús Galindo Cáceres, 1998.

## **Análisis Costo-Beneficio.**

El análisis de costo-beneficio es un término que se refiere tanto a

- Una disciplina formal (técnica) a utilizarse para evaluar, o ayudar a evaluar, en el caso de un proyecto o propuesta, que en sí es un proceso conocido como evaluación de proyectos; o
- Un planteamiento informal para tomar decisiones de algún tipo, por naturaleza inherente a toda acción humana.

Bajo ambas definiciones, el proceso involucra, ya sea explícita o implícitamente, un peso total de los gastos previstos en contra del total de los beneficios previstos de una o más acciones con el fin de seleccionar la mejor opción o la más rentable. Muy relacionado, pero ligeramente diferentes, están las técnicas formales que incluyen análisis costo-eficacia y análisis de la eficacia del beneficio.

El costo-beneficio es una lógica o razonamiento basado en el principio de obtener los mayores y mejores resultados al menor esfuerzo invertido, tanto por eficiencia técnica como por motivación humana. Se supone que todos los hechos y actos pueden evaluarse bajo esta lógica, aquellos dónde los beneficios superan el costo son exitosos, caso contrario fracasan. (Análisis Costo-Beneficio, 2014)

### **VAN.**

Una de las técnicas para determinar la factibilidad económica del presente proyecto es el Valor Actual Neto, el cual se describe a continuación:

El Valor Actual Neto (VAN) consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de efectivo y el valor, también actualizado, de las inversiones y otros egresos de efectivo. (Jiménez Boulanger, Espinoza Gutiérrez y Fonseca Retana, 2007)

El VAN de una propuesta de inversión se representa así:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Dónde:

$V_t$ : representa los flujos de caja en cada período  $t$ .

$l_0$ : es el valor de desembolso inicial de la inversión.

$n$ : es el número de períodos considerado.

$k$ : es el tipo de interés.

$t$ : es el período.

Si el valor actual neto (VAN) de un proyecto es positivo, la inversión deberá realizarse y si es negativo, deberá rechazarse. Las inversiones con valores actuales netos positivos incrementan el valor de la empresa, puesto que tienen un rendimiento mayor que el mínimo aceptable. (Jiménez Boulanger, Espinoza Gutiérrez y Fonseca Retana, 2007).

### **Período de Recuperación de la Inversión.**

El período de recuperación de la inversión (PRI), mide en cuanto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente, es decir, nos revela la fecha en la cual se cubre la inversión inicial en años, meses y días, para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$PRI = a + \frac{b-c}{d}$$

Donde:

$a$  = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión.

$b$  = Inversión Inicial.

$c$  = Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

$d$  = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión. (Instituto Tecnológico de Sonora, s.f)

### **Análisis de las Necesidades del Sistema.**

Para el análisis de esta etapa se utiliza la herramienta de árbol de problemas, de árbol de objetivo y enfoque de sistemas a continuación se explica con más detalles cada una de ellas.

#### **1.1.4.1. Árbol de Problemas.**

La técnica del árbol de problemas puede ser definida de la siguiente manera:

El árbol de problemas es una técnica que se emplea para identificar una situación negativa (problema central), la cual se intenta solucionar analizando relaciones de tipo causa-efecto. Para ello, se debe formular el problema central de modo tal que permita diferentes alternativas de solución, en lugar de una solución única. Luego de haber sido definido el problema central, se exponen tanto las causas que lo generan como los efectos negativos producidos, y se interrelacionan los tres componentes de una manera gráfica. (UNESCO, s.f.)

El árbol de problemas es una herramienta utilizada para el análisis de problemas, consiste básicamente en hacer una analogía entre el objeto de estudio y un árbol, donde cada elemento del problema corresponde a una parte del árbol. Así tenemos que el problema en sí, corresponde al tronco, los efectos a las ramas y las causas conciernen a las raíces.

El procedimiento para diseñar un árbol de problemas y objetivos es el siguiente:

1. Identificar el problema a estudiar.
2. Se consideran los efectos del problema y se transforman en las ramas del árbol.
3. Se obtienen las causas del problema y se transforman en las raíces del árbol.

#### **1.1.4.2. Árbol de Objetivos.**

Se puede entender la definición de un árbol de objetivos de la siguiente manera:

Los problemas de desarrollo identificados en el árbol de problemas se convierten, como soluciones, en objetivos del proyecto como parte de la etapa inicial de diseñar una respuesta.

Los objetivos identificados como componentes o productos de un proyecto se convierten en los medios para encarar el problema de desarrollo identificado y proporcionar un instrumento para determinar su impacto de desarrollo. (Rodríguez, s.f.)

El árbol de objetivos puede considerarse como una versión positiva del árbol de problemas, su función es la de determinar las áreas de intervención que plantea el proyecto.

La base para elaborar el árbol de objetivos es el mismísimo árbol de problemas. Su elaboración consiste en revisar cada problema (lo negativo) y convertirlo en un objetivo (lo positivo) realista y deseable. De este modo las causas del problema se transforman en medios y los efectos del problema en fines.

#### **1.1.4.3. Enfoque de Sistemas.**

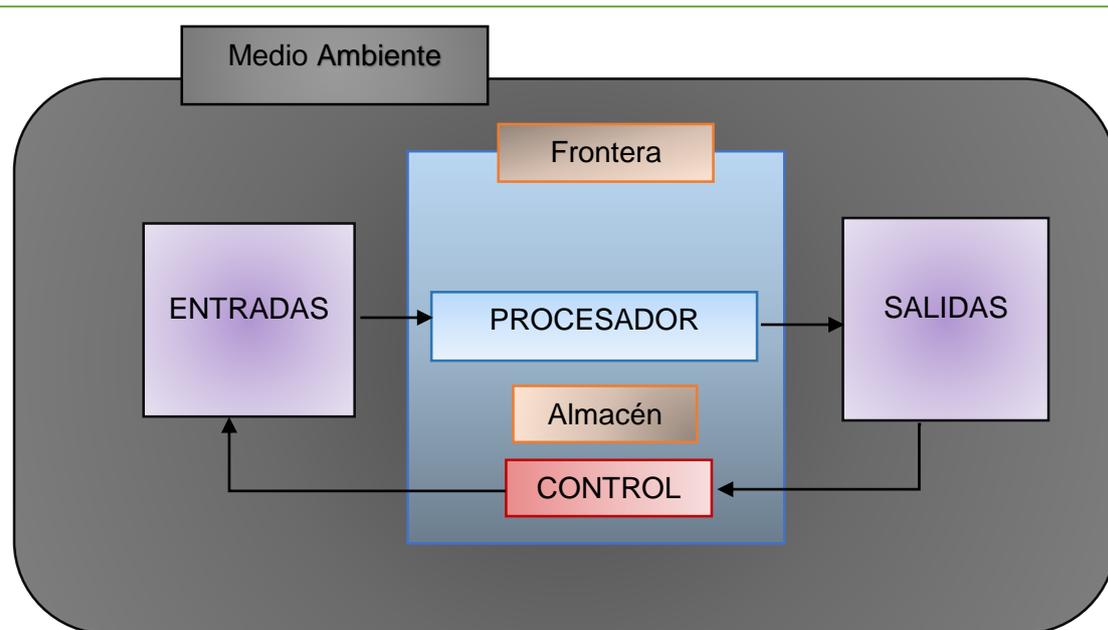
Para poder iniciar a hablar de un enfoque de Sistemas necesitamos saber que es un sistema en sí y como es su comportamiento.

Sistema: Como primer principio debemos de saber que un sistema está relacionado con otros sistemas y que en general está sustentado de otros sistemas ya que no puede estar aislado y funcionar por sí solo. Un conjunto de elementos que se relacionan y que interactúan entre sí de una forma dinámica y coordinada que persiguen un fin. Este está rodeado de factores externos e internos que condicionan su estado y comportamiento.

Bueno entonces un enfoque de sistemas es una herramienta poderosa que se utiliza para poder determinar las partes más fundamentales de un sistema y poder comprender su comportamiento tanto lo necesario para su funcionamiento como los productos que este genera.

En informática se utiliza para ello, se analiza una situación de un área (sistema) en estudio y se desglosa lo más funcional de ello encontrando entradas necesarias para el funcionamiento del sistema, las salidas que este produce como productos, un control; y algo muy importante nos muestra los límites (fronteras) a considerar al momento de elaborar el estudio (para efectos de trabajar en el desarrollo de un Software), pero se debe de analizar algo muy importante llamado Medio Ambiente que será nuestro lugar de donde se encuentra el sistema en cuestión. A continuación se detalla el modelo.

(Ver figura 2).



**Figura 2:** Modelo del enfoque de sistemas.  
**Fuente:** Tomado de Wikipedia.

**Entradas:** Las entradas son todos aquellos datos que recibe el sistema de su medio ambiente. Estos ingresos pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información. Las entradas pueden ser:

- Aleatoria: Es decir, al azar, donde el término “azar” se utiliza en el sentido estadístico. Las entradas aleatorias representan entradas potenciales para un sistema.
- Retroacción: Es la reintroducción de una parte de las salidas del sistema en sí mismo.
- En serie: Es el resultado o la salida de un sistema anterior con el cual el sistema en estudio está relacionado en forma directa.

**Procesador:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman datos de entrada en resultados.

**Salidas:** Las salidas de los sistemas son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información. Las mismas son el resultado del funcionamiento del sistema, por tanto representa el propósito para el cual existe

el sistema. Las salidas de un sistema se convierten en entrada de otro, que la procesará para convertirla en otra salida, repitiéndose este ciclo indefinidamente.

**Retroalimentación (Control):** La retroalimentación se produce cuando las salidas del sistema o la influencia de las salidas de los sistemas en el contexto, vuelven a ingresar al sistema como recursos o información.

**Almacén:** Un almacén es el lugar o espacio físico en que se deposita información necesaria para el sistema, se encuentra a la disposición de cualquier proceso que lo requiera. Aunque cabe mencionar que en el enfoque de sistema no se ubica esta parte, pero nosotros la mencionamos ya que deseamos especificar los lugares donde se guardan los documentos en el (sistema actual) y la información (en el sistema propuesto).

**Frontera:** Es el límite real o virtual del área de influencias de todo sistema. Determina que todo lo que se encuentra dentro de la frontera pertenece al sistema.

**Medio Ambiente:** Un sistema siempre estará relacionado con el medio ambiente que lo rodea, o sea, el conjunto de objetos exteriores, ajenos al sistema; que influyen decididamente en éste, y a su vez el sistema influye en su medio ambiente, aunque en una menor proporción. Se trata de una relación mutua entre el medio ambiente y el sistema.

#### **1.1.5. Determinación de los Requerimientos de Información.**

Para poder determinar los requerimientos informáticos se utilizará las herramientas de UML como diagrama de caso de uso, escenario de caso de uso y diagrama de actividad.

##### **1.1.5.1. UML.**

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML por sus siglas en inglés) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema” Lenguaje Unificado de Modelado, 2014).

UML proporciona un estándar de herramientas que permiten crear un modelo del sistema que se va desarrollar, el cual incluye todos los aspectos relacionados al desarrollo del sistema.

Modelar un sistema puede compararse con dibujar los planos de un edificio en construcción, el plano ayuda a los arquitectos a visualizar como quedará el edificio una vez construido, además que permite especificar el número de habitaciones que va contener, la ubicación de las ventanas, entre otros, proporcionando así la documentación necesaria para orientar a nuevos arquitectos que se integran al proyecto, de la misma manera, se deben dibujar varios planos con varias vistas, uno para la organización de las habitaciones, otro para el sistema eléctrico y otro para las tuberías de agua potable. De la misma manera al modelar un software, el modelo ayuda a sus desarrolladores a tener una mejor comprensión del sistema que se está desarrollando y al igual que con el edificio es necesario obtener varios “planos” del modelo.

UML proporciona los distintos “planos” a través de diferentes diagramas, de los cuales para efectos de este trabajo de graduación se utilizarán los siguientes:

1. Diagrama de casos de uso.
2. Escenario de casos de uso
3. Diagrama de actividades.
4. Diagrama de secuencia.

#### **1.1.5.2. Diagrama de Casos de Uso.**

Un caso de uso es una secuencia de transacciones que son desarrolladas por un sistema en respuesta a un evento que inicia un actor sobre el propio sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/o otros sistemas. O lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema. Una relación es una conexión entre los elementos del modelo, por ejemplo la relación y la generalización son relaciones.

Los diagramas de casos de uso se utilizan para ilustrar los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona una respuesta a eventos que se producen en el mismo. En este tipo de diagrama intervienen algunos conceptos nuevos: un actor es una entidad externa al sistema que se modela y que puede interactuar con él; un ejemplo de actor podría ser un usuario o cualquier otro sistema.

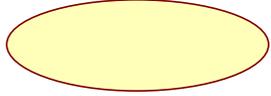
Las relaciones entre casos de uso y actores pueden ser las siguientes:

- Un actor se comunica con un caso de uso.
- Un caso de uso extiende otro caso de uso.
- Un caso de uso usa otro caso de uso.

### Ventajas:

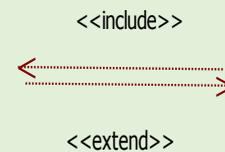
- Expresa la intención que tiene el actor (usuario del sistema) al hacer uso del sistema.
- Como técnica de extracción de requerimientos permite que el analista se centre en las necesidades del usuario.
- Durante la extracción de requerimientos, el analista se concentra en las tareas centrales del usuario describiendo por lo tanto los casos de uso que mayor valor aportan. Esto facilita la periodización del requerimiento.

Los elementos que componen el diagrama de casos de uso se muestran en la figura 3:

ELEMENTO.	DESCRIPCION.	FIGURA.
<b>Elementos Estructurales.</b>		
<b>Caso de Uso.</b>	Es un conjunto de acciones para satisfacer un comportamiento. Para satisfacer alguno de los propósitos o requerimientos del sistema.	
<b>Actores.</b>	Es la entidad responsable de utilizar un caso de uso, representa un rol dentro del sistema.	 <b>Ator</b>
<b>Relaciones.</b>		
<b>Asociación.</b>	Es la relación entre un actor hacia un caso de uso (es la manera más frecuente que se usa).	
<b>Generalización.</b>	La generalización gráfica es la relación de herencia entre un padre y un hijo, y aplica para casos de uso y actores (muchos la llaman como herencia)	

**Dependencia.  
(Inclusión y  
Extensión)**

Inclusión (Include) <<include>>: es la forma de interacción, un caso de uso dado puede incluir la activación o ejecución de otro. El primer caso de uso a menudo depende del resultado del caso incluido o ejecutado. Extensión (Extend) <<extend>>: es otra forma de relación de interacción, un caso de uso dado, puede extenderse a otro caso de uso. Esta relación indica el comportamiento de un caso de uso extensión puede (opcional) ser insertado en el caso de uso extendido bajo ciertas condiciones.

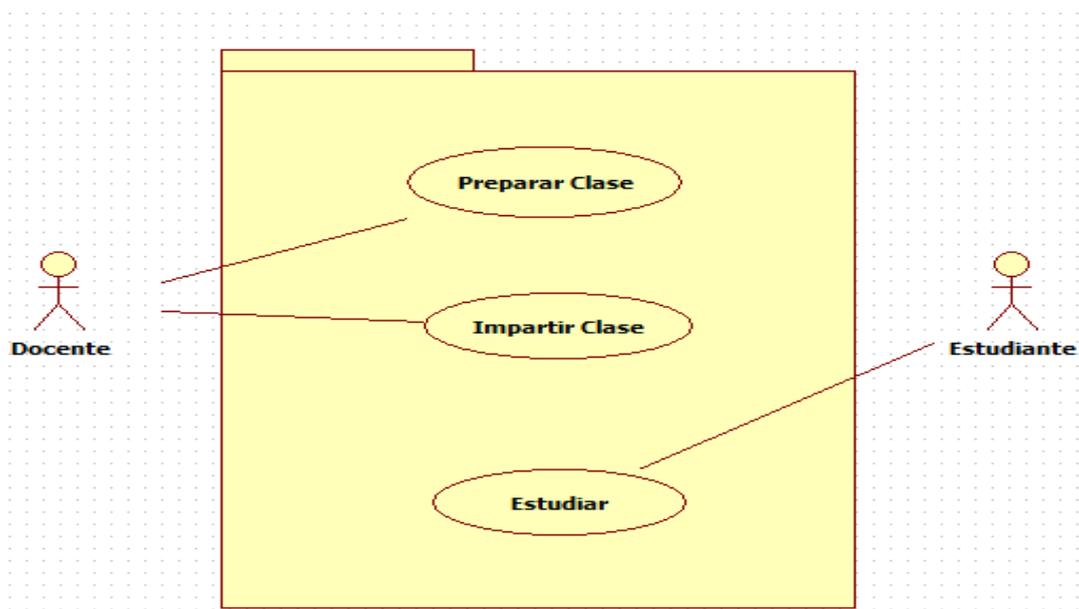


**Figura 3:** Elementos del diagrama de casos de uso.

**Fuente:** Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar; Booch Grady; 2000.

Un diagrama de casos de uso puede ser definido como “una especie de diagrama de comportamiento UML mejorado” (Diagrama de casos de uso, 2014).

La utilidad del mismo radica en que describe el comportamiento que tendrá el sistema, proporcionando una comprensión clara de los requerimientos del mismo. En la figura 4 se muestra un ejemplo de un diagrama de casos de uso, donde se modela un muy simplificado sistema de enseñanza.



**Figura 4:** Ejemplo de diagrama de casos de uso.

**Fuente:** Creación Propia.

En el ejemplo anterior podemos observar cada uno de los elementos del diagrama:

- Las elipses representan los procesos que se realizarán dentro del sistema
- Las figuras agregadas representan a los actores, que son los usuarios que interactúan con el sistema.
- Las líneas representan las relaciones entre los elementos del diagrama.

### 1.1.5.3. Escenarios de Caso de Uso.

En este se especifica el comportamiento de cada caso de uso, su inicialización, condiciones en las cuales deben de cumplirse y demás especificaciones. Este nos servirá de guía para poder entender tanto el diagrama de casos de uso y el diagrama de actividad, esta son las funciones principales que nos brinda el diagrama de escenarios con el lenguaje UML. Cabe mencionar que para este no hay simbología gráfica.

La figura 5 muestra un ejemplo de un escenario de caso de uso:

Nombre del Caso de Uso:	<b>Cambiar información del estudiante.</b>	ID única: <b>Estudiante UC 005</b>
Área:	<b>Sistema del Estudiante.</b>	
Actor (es):	<b>Estudiante.</b>	
Descripción:	Permite al estudiante cambiar su propia información, tal como nombre, dirección de la casa, número telefónico, dirección en el campus, teléfono en el campus, teléfono celular y otra información usando un sitio Web seguro.	
Activar Evento:	El estudiante usa el sitio Web Cambiar información del estudiante, introduce la clave de usuario y contraseña del estudiante y hace clic en el botón Enviar.	
Tipo de Señal:	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Externa</b> <input type="checkbox"/> <b>Temporal</b>	
Pasos desempeñados (ruta principal)	<b>Información para los pasos</b>	
<b>1. El estudiante se conecta a un servidor web seguro.</b>	Clave del usuario y contraseña del estudiante.	
<b>2. El registro del estudiante se lee y la contraseña se verifica.</b>	Registro, clave de usuario, contraseña del estudiante.	
<b>3. Se despliega la información actual personal del estudiante en la página Web Cambiar estudiante.</b>	Registro del Formulario.	
<b>4. El estudiante introduce los cambios en el formulario Web Cambiar estudiante y hace clic en el botón Enviar.</b>	Formulario Web Cambiar estudiante.	
<b>5. Los cambios se validan en el servidor Web.</b>	Formulario Web Cambiar estudiante.	
<b>6. Se escribe el registro en el archivo de Registro de cambios del sistema.</b>	Formulario Web Cambiar estudiante.	
<b>7. El registro del estudiante se actualiza en el Maestro de estudiante.</b>	Formulario Web Cambiar estudiante, registro del estudiante.	
<b>8. La página Web de confirmación se envía al estudiante</b>	Página de confirmación.	
Precondiciones:	El estudiante está en la página Web Cambiar estudiante del estudiante.	
Precondiciones:	El estudiante ha cambiado exitosamente la información personal.	

Suposiciones:	El estudiante tiene un navegador, una clave de usuario y una contraseña valida.
Reunir requerimientos:	Permite a los estudiantes cambiar la información personal usando un sitio web seguro.
Aspectos sobresalientes:	¿Se debe controlar el número de veces que un estudiante se puede conectar al sistema?
Prioridad:	Media.
Riesgo:	Media.

**Figura 5:** Descripción de un escenario de caso de uso.

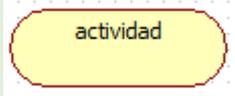
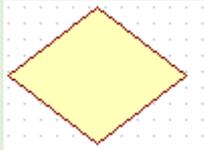
**Fuente:** Tomado de "Ingeniería del Software" de Kendall y Kendall

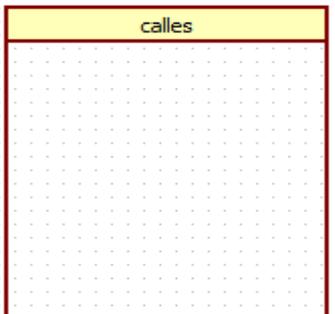
#### 1.1.5.4. Diagrama de Actividades.

Un diagrama de actividad muestra una visión simplificada de lo que ocurre en una operación o proceso. A cada actividad se le representa por un rectángulo con la esquina redondeada. El procesamiento dentro de una actividad se lleva a cabo y al realizarse se continúa con la siguiente actividad. Una flecha representa la transición de una a otra actividad. Como punto inicial se representa mediante un círculo relleno y uno final representado por una diana.

(Schmuller, 2000).

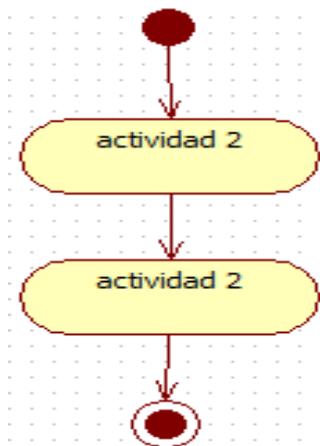
Los elementos de un diagrama de actividad se detallan en la figura 6.

ELEMENTO.	DESCRIPCIÓN.	FIGURA.
<b>Actividades</b>	Si una actividad requiere indicar mayor detalle para visualmente dar mayor información o incluso no elaborar un diagrama adicional para desglosar una actividad.	
<b>Transiciones.</b>	Es la finalización de una actividad, para indicar la transición entre actividades se utilizan líneas dirigidas uniendo a las actividades	
<b>Bifurcaciones.</b>	Es la toma de decisiones necesaria para indicar la continuación y dirección de un camino teniendo varias opciones. Se representa por un rombo, recibe y ofrece transiciones de salida, cada transición de salida debe de especificarse la condición requerida para seleccionar dicha transición.	

<p><b>Conurrencias.</b></p>	<p>Una actividad puede recibir el flujo de varias transiciones, pero sólo una transición de entrada llevará el flujo, las otras transiciones no estarán activas.</p>	
<p><b>Carriles.</b></p>	<p>Cada carril tiene su nombre en la parte superior del diagrama, y es delimitado por dos líneas (formando una columna); ninguna actividad podrá situarse en medio de dos carriles solamente las transiciones tienen la posibilidad de cruzar el carril. El nombre de cada carril representa responsabilidad de alto nivel, generalmente los nombres de los actores.</p>	

**Figura 6 :** Elementos de una diagrama de actividad.  
**Fuente:** Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar; Booch Grady; 2000.

La figura 7 muestra el punto inicial y el punto final así como dos actividades y una transición.

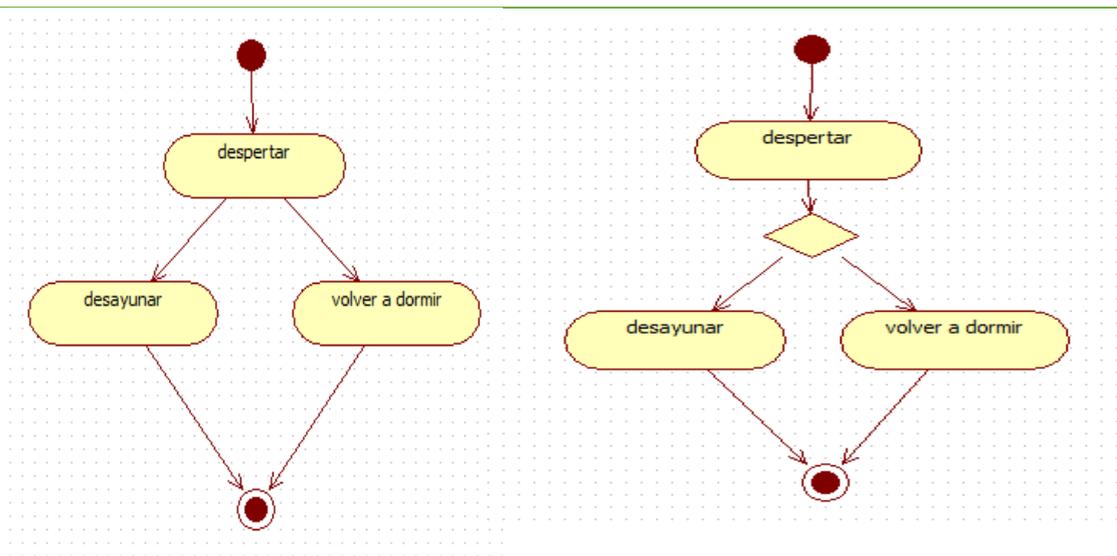


**Figura 7:** Punto inicial y punto final de un diagrama de actividad.  
**Tomado de:** Schmuller, J. (2000). Aprendiendo UML en 24 Horas.

Casi siempre una secuencia de actividad llegará al punto donde se realizarán algunas decisiones. Ciertas condiciones le llevarán por un camino y otras por otro (pero ambas son mutuamente exclusivas) se puede representar el punto de decisión de dos formas.

1. Mostrar la ruta posible que parte directamente de una actividad.
2. Llevar la transición hacia un rombo el cual es el símbolo de decisión de un diagrama de actividad.

La figura 8 muestra las dos formas de representar una decisión.



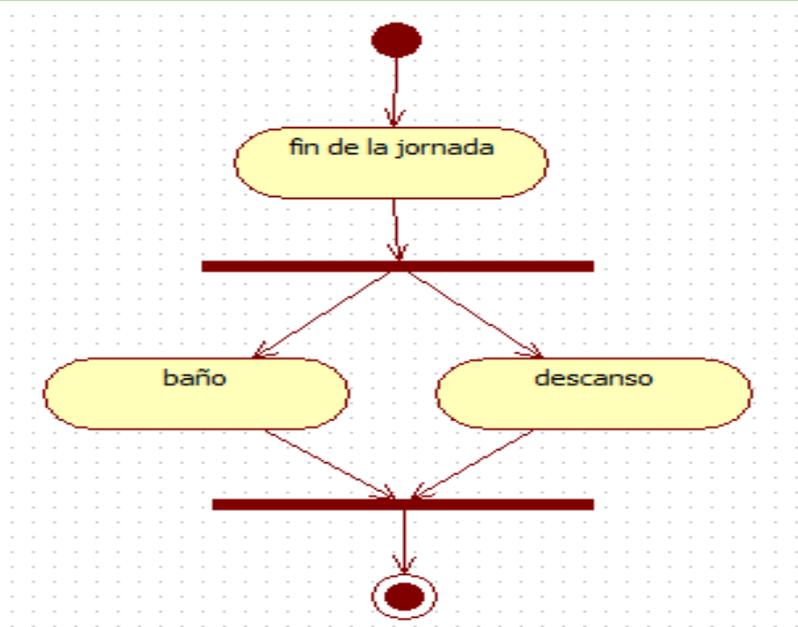
**Figura 8:** Formas de representar una decisión.

**Fuente:** Tomado de "Aprendiendo UML en 24 Horas" de Schuller, J. (2000).

Conforme modele una actividad tendrá la oportunidad de separar una transición en dos rutas que se ejecuten al mismo tiempo es decir de forma concurrente y luego se reúnan.

Para representar esta división, se utiliza una línea gruesa perpendicular a la transición y a la ruta dividida de ella. Para la reincorporación de ambas rutas apuntarán a otra línea gruesa.

La figura 9 muestra la representación de una transición que se bifurca en dos rutas que se ejecutan de forma concurrente y luego se incorporan.



**Figura 9:** Representación de una bifurcación.  
**Fuente:** Tomado de "Aprendiendo UML en 24 Horas" de Schmuller, J. (2000).

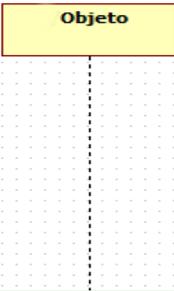
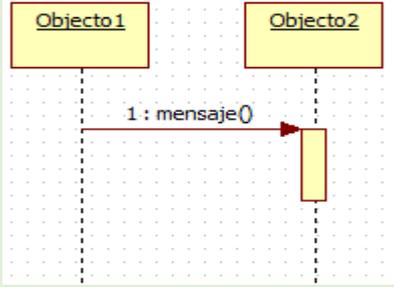
### 1.1.6. Diseño del Sistema Recomendado.

El diseño del sistema es una etapa donde se establece el bosquejo del funcionamiento de la aplicación informática donde para ello se utilizan las siguientes herramientas como diagrama de secuencia y modelo entidad relación, más adelante se detalla cada una de éstas.

#### 1.1.6.1. Diagrama de Secuencia.

Un diagrama de secuencia la idea primordial es que las interacciones entre los objetos se realizan en una secuencia establecida y que la secuencia se toma su tiempo. (Schmuller, 2000)

El diagrama de secuencia consta de objetos que se representan del modo usual: rectángulo con nombre (subrayado), mensaje representado por líneas continuas con una punta de flecha y el tiempo representado como una progresión vertical. Los elementos del diagrama de secuencia se presentan en la figura 10.

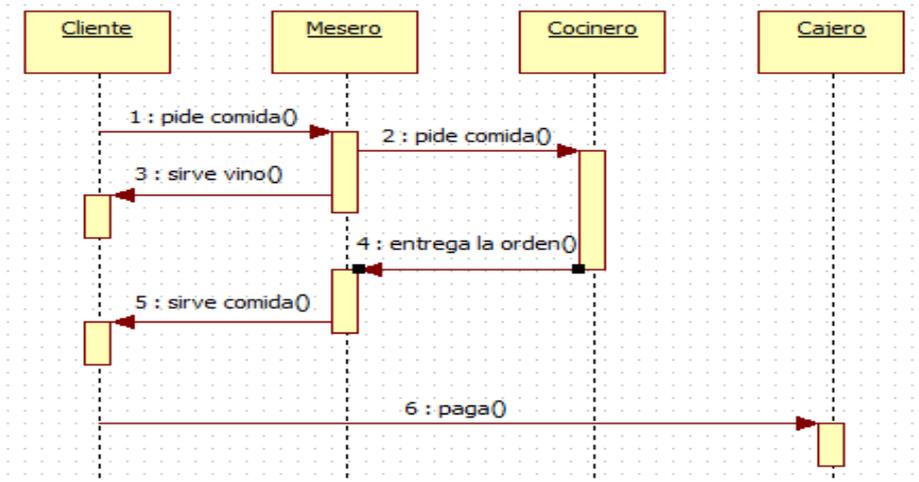
ELEMENTO.	DESCRIPCIÓN.	FIGURA.
<b>Elementos Estructurales.</b>		
<b>Objetos.</b>	Se obtienen de los diagramas de casos de uso, y se representan con dos componentes: opcionalmente el nombre del objeto, y la clase a la que pertenece.	
<b>Mensajes.</b>	Es una comunicación entre objetos que transmite información con la expectativa de desatar una acción. La recepción de un mensaje es, normalmente, considerada un evento.	

**Figura 10:** Elementos de un diagrama de secuencia.

**Fuente:** Tomado de “Aprendiendo UML en 24 Horas” de Schmuller, J. (2000).

En la figura 11 se muestra un ejemplo simplificado del funcionamiento de un restaurante utilizando diagrama de secuencia.

### Ejemplo



**Figura 11:** Ejemplo de diagrama de secuencia.

**Fuente:** Creación Propia.

### **1.1.6.2. Diseño de Bases de Datos.**

El diseño tradicional de bases de datos se divide tradicionalmente en tres fases: diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.

En el diseño conceptual se parte de las especificaciones de usuario y se consigue una representación del mundo real. Esta imagen del mundo real se denomina modelo conceptual. En él se describen las entidades y sus propiedades, además de las relaciones entre ellos.

El diseño lógico consiste en transformar el modelo conceptual obtenido en otro esquema que puede procesar el SGBD concreto (Relacional, Jerárquico, red).

En el diseño físico se parte del esquema lógico y da como resultado el esquema físico. Consiste en la implementación del modelo de datos, dando a lugar a estructura de datos de almacenamiento en uno o varios soportes físicos.

(Cobo, s.f.)

### **1.1.6.3. Modelo Entidad–Relación.**

Un modelo entidad relación “es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades.” (Modelo entidad-relación, 2014).

Este modelo se basa en una percepción del mundo real, a través de una colección de objetos básicos llamados entidades y las relaciones que existen entre esos objetos.

Una entidad representa un objeto del mundo real que se diferencia de otros objetos, y que posee uno o más atributos. Ejemplo: Una persona, un automóvil, una casa, etc.

Las entidades pueden ser representaciones de objetos concretos como los mencionados anteriormente o pueden representar objetos abstractos como puestos de trabajo, una asignatura, un nombre, etc.

Los atributos que poseen las entidades son las diferentes características que definen a una entidad. Por ejemplo, una persona tiene un nombre, un número de documento único de identidad, una estatura, un peso, etc. En donde la persona es la entidad y las demás características son sus atributos. Algunas entidades

podrán tener los mismos valores para algunos de sus atributos, pero siempre habrá uno o más valores que los diferencia.

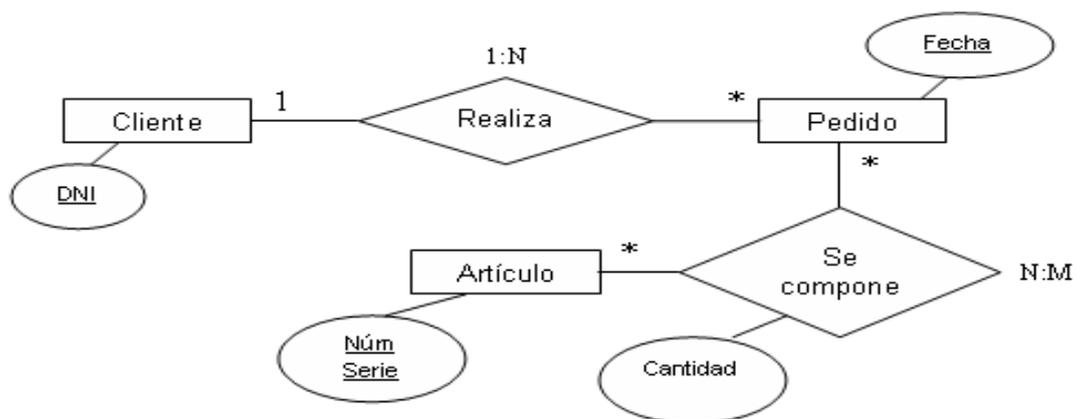
Las relaciones que existen entre las entidades describen la dependencia que existen entre las mismas, permitiendo que éstas estén asociadas. A las relaciones se les aplican cardinalidades, éstas indican el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad dada.

Las cardinalidades pueden ser las siguientes:

- **Uno a uno:** indica que una entidad A solo puede estar relacionada con una entidad B y viceversa.
- **Uno a varios:** Indica que una entidad A puede estar relacionada con cero o más entidades, pero estas últimas solo pueden estar relacionadas con A.
- **Varios a uno:** indica que una entidad A solo puede estar relacionada con una entidad B, pero la entidad B puede relacionarse con cero o más entidades aparte de A.
- **Varios a Varios:** indica que una entidad A puede relacionarse con cero o más entidades, y estas últimas pueden a su vez relacionarse con cero o más entidades aparte de A.

El modelo entidad-relación se representa mediante un diagrama entidad relación, el cual posee la simbología para figurar cada uno de los elementos de dicho modelo.

En la figura 12 se muestra un ejemplo de diagrama entidad-relación. El diagrama se lee de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Los rectángulos representan las entidades; las elipses representan sus atributos de las entidades y el atributo subrayado es el que tiene el valor que distingue a cada ocurrencia de las mismas; los rombos representan las relaciones entre las entidades, las cuales son enlazadas por medio de las líneas; los número sobre las relaciones representa la cardinalidad de la relación donde 1 indica uno y \* indica varios. Los símbolos 1:N y N:M también indican uno a varios y varios a varios respectivamente.



**Figura 12:** Ejemplo de diagrama entidad-relación.  
**Fuente:** Tomado de Wikipedia.

#### 1.1.6.4. Desarrollo y Documentación del Software.

En esta etapa es donde se contempla el método de programación; en nuestro caso será programación orientada a objeto, que se explica un poco de ella en la siguiente línea.

#### 1.1.6.5. Programación Orientada a Objetos.

La programación orientada a objeto es un método de desarrollo en el cual los programas se organizan como colecciones de objetos que cooperan para resolver un problema. En general los objetos pueden corresponderse a entidades del mundo real (como un Auto o un perro), a acciones (como correr o realizar una transacción bancaria) o a un proceso (como un vuelo o el aprendizaje).

La programación orientada a objetos se basa en el Modelo de Objetos. Este modelo se fundamenta en el uso de siete capacidades, 4 de las cuales se consideran principales y 3 secundarias. Los lenguajes de programación orientada a objetos se caracterizan porque proporciona mecanismos que da soporte a estas capacidades.

Las capacidades principales son:

- Abstraer.

- Encapsular.
- Modularizar.
- Jerarquizar.

Las capacidades secundarias son:

- Tipo.
- Concurrencia.
- Persistencia.

(Vélez Serrano, Peña Abril, Gortázar Bellas y Sánchez Calle, 2010).

#### **1.1.6.6. phpServer.**

Apache http server: referido comúnmente simplemente como Apache, es desarrollado y mantenido por una comunidad abierta de reveladores bajo auspicios de Fundación del software de Apache. El uso está disponible para una variedad amplia de sistemas operativos, incluyendo Unix, FreeBSD, Linux, Solaris, Novell NetWare, OS X del Mac, Microsoft Windows, OS/2, TPF, y eComStation Lanzado debajo de Licencia de Apache, Se caracteriza Apache como software libre.

#### **1.1.6.7. Topología de red.**

Se define en (Eggeling y Frater, 2003): Por topología entendemos aquí la estructura física (o arquitectura) de una red, es decir, la ubicación del servidor y los demás puestos de trabajo conectados. En global podemos distinguir tres tipos de arquitectura básicos que también se pueden combinar entre sí.

- Topología de bus.
- Topología de anillo.
- Topología de estrella.

#### **Red de Estrella**

Es una red en la cual las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de éste. Los dispositivos no están directamente conectados entre sí, además de que no se permite tanto tráfico de información. Dada su transmisión, una red en

estrella activa tiene un nodo central activo que normalmente tiene los medios para prevenir problemas relacionados con el eco.

Se utiliza sobre todo para redes locales. La mayoría de las redes de área local que tienen un enrutador (router), un conmutador (switch) o un concentrador (hub) siguen esta topología.



**Figura 13:** Topología de red de estrella.  
**Fuente:** Adaptado de Eggeling y Frater (2003).

### 1.1.7. Pruebas y Mantenimiento del Sistema.

Son las pruebas que se realizan al sistema cuando este se finaliza para que funcione de una mejor manera y así también brindar mantenimientos si es necesario se explica con más detalle cada una de las técnicas más adelante.

#### 1.1.7.1. Técnicas de Validación.

La validación del software “se utiliza para mostrar que el sistema se ajusta a su especificación y que cumple con las expectativas del usuario que lo comprará”.

(Sommerville, 2005).

El proceso de validación debe estar presente en todas las etapas del desarrollo de software, desde la definición de los requerimientos hasta su desarrollo, siendo

necesarios realizar procesos de comprobación, inspección y revisión, pero la mayor parte del costo de la validación se da después de su implementación, es decir cuando se está probando el funcionamiento del sistema.

El proceso de validación de un sistema puede dividirse en tres etapas, como se muestra a continuación:

1. **Prueba de componentes (o unidades).** Se prueban los componentes individuales para asegurarse de que funcionan correctamente. Cada uno se prueba de forma independiente, sin los otros componentes del sistema. Los componentes pueden ser entidades simples como funciones o clases de objetos, o puedan ser agrupaciones coherentes de estas entidades.
2. **Prueba del sistema.** Los componentes se integran para formar el sistema. Este proceso comprende encontrar errores que son el resultado de interacciones no previstas entre los componentes y su interfaz. También comprende validar que el sistema cumpla sus requerimientos funcionales y no funcionales y probar las propiedades emergentes del sistema. Para sistemas grandes, esto puede ser un proceso gradual en el cual los componentes se integran para formar subsistemas que son probados individualmente antes de que ellos mismos se integren para formar el sistema final.
3. **Prueba de aceptación.** Es la etapa final en el proceso de pruebas antes de que se acepte que el sistema se ponga en funcionamiento. Éste se prueba con los datos proporcionados por el cliente más que con datos de prueba simulados. Debido a la diferencia existente entre los datos reales y los de prueba, la prueba de aceptación puede revelar errores y omisiones en la definición de requerimientos del sistema. También puede revelar problemas en los requerimientos donde los recursos del sistema no cumplen las necesidades del usuario o donde el desempeño del sistema es inaceptable. (Sommerville, 2005)

## 1.2. Antecedentes de la Institución.

Se refieren a la información general del “Centro de Formación Docente” del departamento de San Vicente.

### **1.2.1 Historia.**

El 27 de julio del 2012 por acuerdo ministerial se crea la Dirección Nacional de Formación Continua ESMAS (Escuela Superior de Maestros), en ese marco se crean los centros regionales de formación continua con dependencia de la dirección Nacional de Formación Continua, son cuatro sedes regionales de las ESMAS, la región occidente con sede en santa Ana que atiende los departamentos de:

- Santa Ana
- Ahuachapán
- Sonsonate

La región central con sede en Santa Tecla que atiende los departamentos de:

- La Libertad
- San Salvador
- Cuscatlán
- Chalatenango

La región paracentral con sede en San Vicente atiende los departamentos de:

- San Vicente
- Cabañas
- La Paz

La región oriental con sede en San Miguel que atiende a los departamentos de:

- San Miguel
- Usulután
- La Unión
- Morazán.

De esta manera se organiza la atención de estas sedes con el propósito de brindar la formación docente a los maestros actualmente en servicio, en ese marco se inicia un proceso de negociación con organismos internacionales para financiar la formación de docentes en servicio, en el marco del plan de la gestión ministerial 2009-2015 que tiene el proyecto principal EITP (Escuelas Inclusivas de Tiempo Pleno). En el 2015 Las (ESMAS), se convierte en: Centro de

Formación Docente (CFD), teniendo los mismos lineamientos y objetivos de la anterior ESMAS.

### **1.2.2. Plan Filosófico de la Institución.**

El (CFD), es una institución pública de Educación Superior únicamente para Docentes en servicio de la región paracentral, que toma su nombre según acuerdo ministerial.

Ofrece una variedad de especializaciones profesionales, diplomados y capacitaciones que permitan a los Docentes adquirir nuevos conocimientos tanto educativos como pedagógicos que contribuyan en la formación de los estudiantes.

#### **Visión.**

El (CDF), garantiza una educación productiva regional y de calidad en la formación de Docentes en Servicio, contribuyendo a la formación de una sociedad con un excelente desarrollo profesional.

#### **Misión.**

Formar a los docentes en servicio, iniciando con los sistemas integrados de las EITP, que es una estrategia organizativa en el mejoramiento de la calidad pedagógica, asegurando el acceso y continuidad educativa de niños y jóvenes.

#### **Valores.**

- Participación activa.
- Comunicación.
- Respeto a la diversidad.
- Educación en libertad.

#### **Principios.**

- Trabajo en equipo.
- Igualdad de género.
- Identidad de pertenencia.
- Solidaridad.
- Amistad.

DATOS GENERALES.	
	Descripción.
<b>Director.</b>	Guillermo Antonio Morales
<b>Teléfono.</b>	2393 5345
<b>Distrito.</b>	Región Paracentral.
<b>Código infraestructura.</b>	1089
<b>Dirección.</b>	Final Avenida Crescencio Miranda, Costado Sur del Estadio Vicentino, A la par del Centro Escolar Sarbelio Navarrete San Vicente.



**Figura 14:** Estructura jerárquica de la institución.

**Fuente:** Información proporcionada por la dirección de la institución

### 1.3. Factibilidades.

Determinar la factibilidad de un proyecto consiste en comprobar el grado de contribución que este tendrá con respecto a los objetivos organizacionales de la institución.

Por esta razón, la factibilidad debe considerarse a partir de tres puntos de vista principales, los cuales son:

- Operacional.
- Técnico.
- Económica.

### **1.3.1. Factibilidad Operativa.**

El análisis de factibilidad operativa se encarga de estudiar las condiciones del entorno en el que estará en funcionamiento el sistema informático que se desarrollará.

Para el presente caso de estudio, se abarcarán 4 áreas de la institución. Las áreas se examinarán en detalle más adelante en la descripción de los procesos actuales, pero a continuación se presentan de forma breve cada una de ellas.

**Área de Formaciones:** Esta área es la encargada de registrar de manera detallada todas las actividades de formación que imparte el CFD, entre dichas actividades están: Especializaciones, Diplomados y Capacitaciones.

**Área de Administración:** Esta área tiene dentro de sus facultades el control del Almacén, la Creación de Horarios, el Registro de Docentes Especialistas, el Registro de Docentes en Formación y el Control de Activos Fijos.

Los criterios bajo los cuales se determinará la factibilidad operativa del proyecto, son los siguientes:

- Conocimientos teórico/prácticos del uso de equipos informáticos por parte del personal.
- Grado de aceptación del personal al paradigma de uso de sistema informático.
- Mejoras a la productividad del personal.

Tomando como base los criterios anteriormente mencionados, se procede a entrevistar a las personas apropiadas de la institución a fin de comprobar el grado de cumplimiento de los mismos. El instrumento para la entrevista se muestra en el anexo 1.

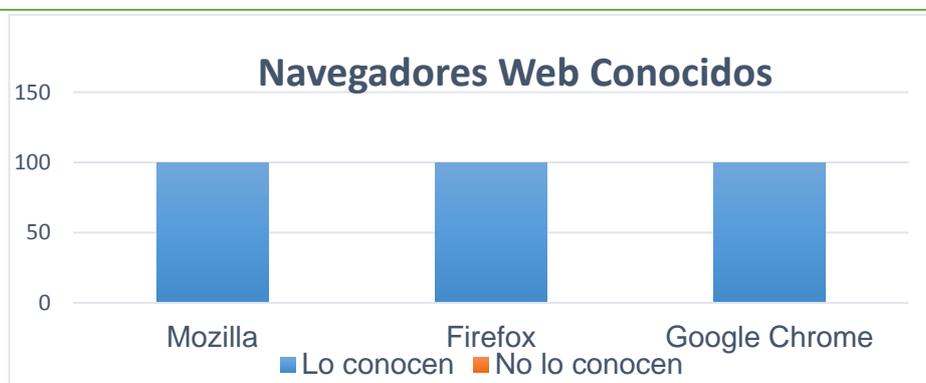
En la primera pregunta el 100% de los entrevistados afirman poseer un nivel intermedio de conocimiento teóricos y prácticos en el área de informática, dicha información se corrobora con las dos preguntas siguientes del cuestionario, donde se evalúan los sistemas operativos y navegadores web que el individuo sometido a la prueba conoce.

Se muestra en la figura 15 los resultados de la pregunta 1 de la entrevista.



**Figura 15:** Nivel de conocimientos en informática de empleados de la institución.  
**Fuente:** Creación propia.

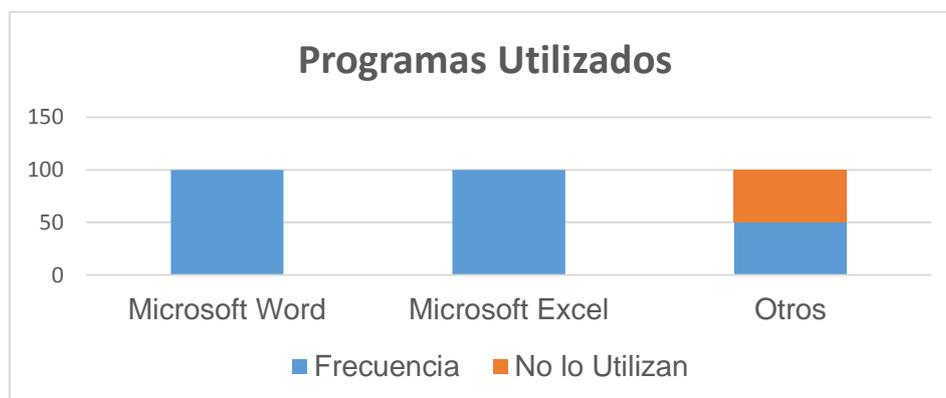
En la figura 16 se presentan los Navegadores Web que los empleados de la institución conocen, de acuerdo a lo que contestaron en la pregunta 2 de la entrevista.



**Figura 16:** Navegadores web que conocen los empleados de la institución.  
**Fuente:** Creación propia.

El cuestionario continúa solicitando información al individuo sobre algún software que actualmente use para llevar a cabo sus labores diarias, esto con el objeto de comprobar que si existe el hábito de usar herramientas informáticas en su rutina. Los resultados arrojan que el 100% de los empleados sometidos a la prueba utilizan al menos uno de los programas mencionados en la entrevista. Se puede

observar en la figura 17 el detalle de las respuestas proporcionadas en la pregunta 3.



**Figura 17:** Programas utilizados por los empleados de la institución.  
**Fuente:** Creación propia.

Por último se solicita la opinión de la persona entrevistada acerca del nuevo sistema informático y se cuestiona su disposición a recibir la respectiva capacitación para su uso, y nuevamente el 100% de la población manifestó la buenas disposición a recibir entrenamiento y se expresó favorablemente sobre la implementación de la aplicación web, como se puede observar en las figuras 18 y 19 respectivamente.



**Figura 18:** Grado de aceptación del nuevo sistema informático.  
**Fuente:** Creación propia.



---

**Figura 19:** Disposición a recibir capacitaciones.  
**Fuente:** Creación propia.

Lo anterior permite considerar factible desde el punto de vista operativo el desarrollo y posterior implementación de la aplicación web que el presente trabajo de graduación tiene por objetivo.

### 1.3.2. Factibilidad Técnica.

Dentro de la factibilidad técnica, se evalúa si la institución cuenta con los recursos necesarios para poner en marcha la implementación de la aplicación web que se desarrollará. A fin de garantizar que los objetivos planteados al inicio del proyecto puedan materializarse en resultados alcanzados por la organización y no en costos añadidos por la necesidad de adaptar su elemento técnico para su ejecución.

Para el análisis de factibilidad técnica se han tomado en consideración dos parámetros:

- El **Hardware** que posee la institución.
- El **Software** con que cuentan los equipos del centro.

A continuación se detalla en la figura 21 el equipo informático con que cuenta cada una de las áreas de la institución, beneficiadas directamente con el sistema informático:

Área.	Tipo.	Descripción.	Cantidad.
<b>Formaciones.</b>	PC escritorio	<b>Procesador:</b> Intel Dual Core 3.8 Ghz. <b>RAM:</b> 4 GB. <b>Disco duro:</b> 500 GB. <b>Sistema Operativo:</b> Windows 7. <b>Navegador Web:</b> Internet Explorer, Mozilla Firefox y Google Chrome.	1

Área.	Tipo.	Descripción.	Cantidad.
<b>Administración.</b>	PC escritorio	<b>Procesador:</b> Intel Dual Core 3.8 Ghz. <b>RAM:</b> 4 GB. <b>Disco duro:</b> 500 GB. <b>Sistema Operativo:</b> Windows 7. <b>Navegador Web:</b> Internet Explorer, Mozilla Firefox y Google Chrome.	1
	Laptop	<b>Procesador:</b> Intel Dual Core 3.8 Ghz. <b>RAM:</b> 4 GB. <b>Disco duro:</b> 300 GB. <b>Sistema Operativo:</b> Windows 7. <b>Navegador Web:</b> Internet Explorer, Mozilla Firefox y Google Chrome.	2

**Fuente:** Creación Propia.

En total, el CFD cuenta con 2 computadoras de escritorio las cuales están incluidas y detalladas en la figura 21, así como 2 computadoras portátiles, mismas que están disponibles para uso del personal Administrativo.

La institución actualmente cuenta con una red local establecida con acceso a Internet, esta red está disponible para el alcance de todas las computadoras, tanto de forma inalámbrica como con puntos de red cableados. Por el momento no se cuenta con un equipo informático que funcione como servidor. Luego de evaluar el hardware y software, se determina que ambos cuentan con las características suficientes para la puesta en marcha del sistema propuesto, por lo que se comprueba la factibilidad desde el punto de vista técnico.

### 1.3.3. Factibilidad Económica.

Consiste básicamente en exponer los costos y los beneficios que se obtendrán con el manejo del sistema informático una vez implementado en la organización, tomando en cuenta que la idea principal es evaluar el grado en que los beneficios superan los costos estimados por el equipo desarrollador, para así poder llevar a cabo el proyecto.

### 1.3.4. Planificación de Recursos.

Para el desarrollo de un proyecto informático, es necesario la planificación de sus recursos porque éste permitirá culminar el proyecto, minimizando los costos que este podría incurrir y maximizando los beneficios que el sistema informático traerá cuando éste sea implementado, entre estos están:

- Recurso humano: Analista, diseñador, programador.
- Recurso informático: Hardware y software.
- Recurso material: Folder, resmas de papel bond, encuadernado, etc.
- Otros recursos: Energía eléctrica e internet.

#### Recurso humano.

Es la parte más importante de los recursos para el desarrollo del proyecto informático, por medio de este se distribuyen y ejecutan las diferentes actividades que incurren, estas van dirigidas ya sea para el analista, diseñador o programador. A continuación en la Tabla 3 se establecen el puesto, el sueldo correspondiente y el sueldo por hora según el precio del mercado. A continuación se detalla el cálculo de los sueldos y la distribución de horas por etapas del desarrollo de sistema.

Tabla 3  
*Sueldos por hora del equipo desarrollador.*

Puesto	Sueldo mensual (\$)	Horas mensuales	Sueldo por hora(\$)
Analista.	700.00	176	3.97
Diseñador.	600.00	176	3.40
Programador.	600.00	176	3.40

**Nota:** El sueldo mensual es dividido entre las horas mensuales trabajadas para el cálculo del sueldo por hora. Las horas mensuales dan como resultado de multiplicar las 44 horas que trabajan semanalmente los desarrolladores en el ámbito laboral por las 4 semanas que contiene el mes. Fuente: TECOLOCO, Sueldo de los desarrolladores han sido consultados en la página web <http://www.tecoloco.com.sv/>. BOLSA DE TRABAJO, Sueldo de los desarrolladores han sido consultados en la página web <http://www.sv.computrabajo.com/>.

Para el desarrollo del proyecto se necesita hacer el cálculo para la distribución de horas por cada etapa, para el presente proyecto se considera un horario de trabajo de 25 horas a la semana, a continuación en la Tabla 4 se describe la actividad, horas por etapa, cantidad del recurso humano y el total de horas para cada etapa de desarrollo.

Tabla 4  
Cálculo de horas por etapa de desarrollo del proyecto.

Actividad	Horas por etapas	Recursos	Total de horas
Elaboración de Perfil	150	1	150
<b>Etapa I</b>	300	1	300
<b>Etapa II</b>	800	1	800
<b>Etapa III</b>	300	1	300
Total de horas.			<b>1,550</b>

*Fuente: Creación Propia.*

La inversión del recurso humano es una parte muy importante para el desarrollo del proyecto, porque es el costo con mayor inversión y por ende tendrá mayor efecto económicamente en el costo final del presente proyecto, a continuación en la Tabla 5 se describe la actividad, ocupación del recurso humano, horas distribuidas y el total a pagar a cada desarrollador.

Tabla 5  
Inversión del recurso humano.

Actividad	Puesto	Horas Distribuidas	Total (\$)
Elaboración de Perfil	Analista.	150	595.5
<b>Etapa I</b>	Analista.	80	317.6
	Diseñador.	220	748
<b>Etapa II</b>	Programador.	800	2,720
<b>Etapa III</b>	Analista.	300	1,191
	Diseñador.	300	1,020
	Programador.	300	1,020
Total (\$)			<b>7,612.1</b>

*Fuente: Creación propia.*

Tabla 6  
Hardware de desarrollo.

Modelo del Equipo	Especificaciones	Costo (\$)
<b>TOSHIBA L755</b>	Procesador Intel core i3, 2.30GHz. 6 GB de RAM. 300 GB de disco duro.	400.00
<b>Impresora canon IP2700</b>	Impresora de inyección.	40.00
Total. (\$)		<b>440.00</b>

*Fuente: Creación Propia.*

Tabla 7  
*Depreciación de Hardware de desarrollo.*

Equipo	Costo(\$)	Vida útil <sup>2</sup> (Años)	Cálculo <sup>3</sup>	Depreciación(\$)
<b>TOSHIBA L755</b>	400.00	2	400/2	175.00
<b>Impresora canon IP2700</b>	37.00	2	37/2	18.50
	Total. (\$)			<b>193.50</b>

*Fuente: Creación propia.*

- 
- 2 Valor de vida útil según artículo 30 de la Ley del Impuesto sobre la Renta, numeral 3.
  - 3 Cálculo de depreciación es igual al costo entre la vida útil, y el resultado multiplicado por la cantidad de años a depreciar, la cual para el presente trabajo es de 1 año.

### **Software.**

El software así como el hardware es una herramienta para el recurso humano, este proveerá los diferentes programas tanto como para planificar, diseñar, programar entre otras actividades que son necesarias para el desarrollo este proyecto.

Para el cálculo del costo del presente proyecto se debe de tomar en cuenta, el costo del software de desarrollo, en este caso los software que se utilizarán son de naturalidad libre (sin costo) en otras palabras, no influirá en el costo general de sistema, las computadoras para el desarrollo del proyecto traen instalado por defecto el sistema operativo Windows y no es necesaria la compra de licencia.

A continuación se presentan los softwares de desarrollo.

Software.	Utilidad.
<b>Dreamweaver</b>	Entorno de desarrollo integrado.
<b>Microsoft Office</b>	Paquete de software que incluye: Procesador de textos. Presentaciones con diapositivas. Hojas de cálculo.
<b>GIMP</b>	Software para edición de imágenes.
<b>StarUML</b>	Software para elaboración de diagramas UML.
<b>GanttProject</b>	Software para gestión de tiempos.
<b>MySql</b>	Software Gestor de bases de datos.
<b>Windows</b>	Sistema operativo.

*Fuente: Creación propia.*

Tabla 8  
Inversión de recursos materiales.

Tipo de gasto	Cantidad	Precio unitario (\$)	Costo (\$)
Resma de papel Bond	10	5	50
Lapiceros (caja)	1	2	2
Sistema de inyección continua	1	15	15
Tinta color líquida	3	5	15
Tinta negra líquida	3	5	15
Folder	6	0.15	0.9
Encuadernado	6	4	24
Empastado	4	15	60
Total. (\$)			<b>181.9</b>

Fuente: Creación propia.

Tabla 9  
Consumo de energía eléctrica.

Hardware.	Consumo (kw/h) <sup>4</sup>	Cargos de empresa DELSUR <sup>5</sup>			Horas al mes.	Consumo de kw/h al mes. <sup>6</sup>	Total consumo mensual. <sup>7</sup> (\$)	Total de consumo anual. (\$)
		Comercialización.	Energía.	Distribución.				
TOSHIBA L755	0.065	0.970762	0.194558	0.041353	100	6.5	7.84	86.24
Impresora	0.011	0.970762	0.194558	0.041353	12	0.132	0.20	2.34
Total.								<b>88.58</b>

**Nota:** El consumo en watts de cada equipo informático fue determinado a partir de la información proporcionada por la fuente de alimentación eléctrica del equipo. Consumo de (kw/h) al mes calculado de la multiplicación del consumo (kw/h) y las horas mensuales.

Total consumo mensual calculado de la multiplicación del consumo de (kw/h) al mes por el cargo de comercialización más la multiplicación del consumo de (kw/h) al mes por el cargo energía más la multiplicación del consumo de km al mes por el cargo de distribución.

El consumo de energía eléctrica es calculado por la multiplicación del total consumo mensual por el tiempo de desarrollo del proyecto en este caso son aproximadamente 11 meses.

Fuente: Creación propia.

Tabla 10

*Consumo de Internet.*

Velocidad Contratada	Costo mensual (\$)	Costo por hora (\$)	Consumo mensual. (\$)	Consumo anual (\$)
1 Mega	16.07	0.02	2.39	24.29

**Fuente:** Creación Propia.

- 4 El consumo en watts de cada equipo informático fue determinado a partir de la información proporcionada por la fuente de alimentación eléctrica de cada equipo.
- 5 Recuperado de <http://www.siget.gob.sv/index.php/temas/tema-n/documentos/tarifas/2187-pliegotarifario-vigente-a-partir-del-15-de-enero-de-2014> el 31 de marzo de 2014.
- 6 Valor calculado de la multiplicación del Consumo (kw/h) y las horas mensuales
- 7 Valor calculado multiplicando el consumo de kw al mes por el cargo de comercialización más la multiplicación del consumo de kw al mes por el cargo energía más el cargo de distribución.

Tabla 11

*Costo total del sistema.*

Recurso	Costo (\$)
Recurso Humano.	7,612.10
Hardware.	440.00
-Depreciación al Hardware.	193.50
Software de Desarrollo.	0.00
Materiales.	181.90
Consumo de Energía Eléctrica.	88.58
Consumo de Internet.	24.29
Sub-Total. (\$)	<b>8,153.37</b>
Imprevisto. (5%)	407.67
Total. (\$)	<b>8,561.04</b>

**Fuente:** Creación Propia.

**Beneficios Cualitativos.**

Se consideran como parte de los beneficios que la implementación de la aplicación web que este trabajo de graduación tiene como finalidad, la parte cualitativa que la empresa recibe.

Los siguientes beneficios se mencionan a continuación:

- Control detallado del Activo Fijo que posee la institución.

- Registros de las actividades de formación que la institución ofrece a docentes actualmente en servicio y sus respectivos reportes.
- Mejoramiento del control de los materiales disponibles en almacén mediante un software que permita conocer existencias del mismo.
- Seguridad e integridad de la información de los registros mediante una herramienta informática que solamente permita su manipulación al usuario autorizado para ello.
- Incremento a la productividad mediante el uso de software para agilizar procesos que son lentos bajo el mecanismo actual.

### Beneficios Cuantitativos.

La tabla siguiente hace referencia a los ingresos y egresos de cada año resultado de la implantación del sistema, para obtener el Flujo Neto de Efectivo (FNE).

Tabla 12  
*Flujos netos de efectivo.*

RAZON.	CASO.	Valor Anual. (\$)				
		AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Beneficios.	Reducción del tiempo en procesos. <sup>8</sup>		6,462.895	6,462.895	6,462.895	6,462.895
Total Beneficio. (+)			<b>6,462.895</b>	<b>6,462.895</b>	<b>6,462.895</b>	<b>6,462.895</b>
Gastos.	Inversión inicial del sistema.	<b>(\$8,561.04)</b>				
	Amortización.		<b>(\$2,140.26)</b>	<b>(\$2,140.26)</b>	<b>(\$2,140.26)</b>	<b>(\$2,140.26)</b>
	Mantenimiento. <sup>9</sup>		\$240.00	\$240.00	\$240.00	\$240.00
	Consumo Eléctrico <sup>10</sup>		\$434.50	\$434.50	\$434.50	\$434.50
Total Gastos. (-)			<b>\$674.50</b>	<b>\$674.50</b>	<b>\$674.50</b>	<b>\$674.50</b>
Flujos netos.			<u>5,788.395</u>	<u>5,788.395</u>	<u>5,788.395</u>	<u>5,788.395</u>

**Fuente:** Creación propia.

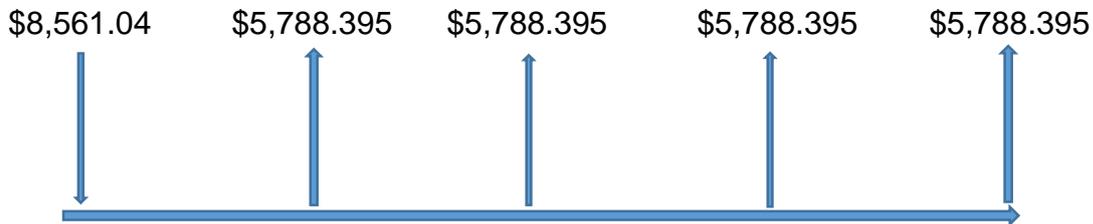
8 Ver anexo 3: “Tiempos actuales y tiempos propuestos (análisis de costos por procesos)” para mayor detalle.

9 Se consideran mantenimientos trimestrales a un costo de \$20 por PC sobre las 4 computadoras cliente.

10 Ver anexo 4: “Consumo eléctrico de equipo de la institución”.

Teniendo como base los datos obtenidos en la tabla anterior, se procede a la realización del cálculo del Valor Actual Neto (VAN), mediante una tasa de interés obtenida de acuerdo a cotizaciones bancarias realizadas<sup>11</sup>.

Se detallan los Flujos Netos de Efectivos (FNE) obtenidos para un periodo de cuatro años en la Figura 23.



**Fuente:** Creación propia.

Se ha tomado el valor de  $i$  de 9.80 % o tasa de préstamos mayores de un año, según la asociación bancaria salvadoreña (ABANSA) y "n" con valor de 4 que es el tiempo de vida útil del software, establecida en la ley de impuesto sobre la renta, establecida en la ley de impuesto artículo 30, numeral 2.

**Cálculo del Valor Actual Neto (VAN):**

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

$V_t = \$5,788.395$

$I_0 = \$8,561.04$

$n = 4$

$k = 9.8\%$

$$VAN = \left( \frac{\$5,788.395}{(1+0.098)^1} + \frac{\$5,788.395}{(1+0.098)^2} + \frac{\$5,788.395}{(1+0.098)^3} + \frac{\$5,788.395}{(1+0.098)^4} \right) - \$8,561.04$$

$VAN = \$ 5,271.76 + \$ 4,801.24 + \$ 4,372.71 + \$ 3,982.44 - \$ 8,561.04$

$VAN = \$ 18,428.15 - \$ 8,561.04$

**$VAN = \$ 9,867.11$**

## Cálculo del Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI):

### Datos

$$PRI = a + \frac{(a - c)}{d}$$

$$a = 1 \text{ año}$$

$$b = \$ 8,561.04$$

$$c = \$ 5,271.74$$

$$d = \$ 4,801.24$$

$$PRI = 1 + \frac{(\$ 8,561.04 - \$ 5,271.74)}{\$ 4,801.24}$$

**PRI = 1.6850938508 años**

*PRI en meses* = (0. 6850938508) x12meses = 8.2211262096 meses

*PRI en dias* = (0. 2211262096) x30días = 6.633786288 días

**Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) = 1 año, 8 meses, 6 días.**

---

*11 Tasa de interés recuperada de: <http://www.abansa.org.sv/> el 12 de junio de 2016.*

Después de haber realizado el análisis de costo beneficio del proyecto con base a la información anterior, se determinó una reducción en el tiempo en procesos mediante el sistema informático que se le proveerá al Centro de Formación Docente, generando con estos beneficios tanto cualitativo y cuantitativo superando los costos del proyecto.

Con los cálculos obtenidos por el método del Valor Actual Neto (VAN) los datos generados dieron como resultado positivo, así como también el Flujo Neto de Efectivo (FNE) y mediante los cálculos obtenidos con el método de Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), el tiempo que se tardará para recuperar la inversión del proyecto será aproximadamente de 1 año con 8 meses y 6 días.

Por lo tanto el proyecto es factible económicamente sin tener ningún impedimento para su desarrollo.

## **CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL.**

En este capítulo se describe la situación de la institución, con el objetivo de conocer a detalle el mecanismo bajo el cual funcionan todos los procesos que se realizan en las tareas diarias. Lo anterior sirve de base para efectuar un diagnóstico que permite determinar la problemática a la cual se le da solución con la creación de la aplicación web.

### **2.1. Descripción de los Procesos Actuales.**

Estos se llevan a cabo en cada una de las áreas afectadas, se describirán en los siguientes apartados.

#### **2.1.1. Área de Formaciones**

##### **Especializaciones.**

Esta área se encarga de especializar en ciertas asignaturas a los docentes actualmente en servicio de la zona paracentral.

Las funciones de esta área son ejecutadas por una sola persona, el Docente Especialista que impartirá dicha especialización quien además es responsable de otras tareas adicionales.

Actualmente las actividades llevadas a cabo por el respectivo encargado, es registrar de manera manual y detallada todas las diferentes especializaciones que impartirá, detallando así el aula y el tiempo de duración de la especialización.

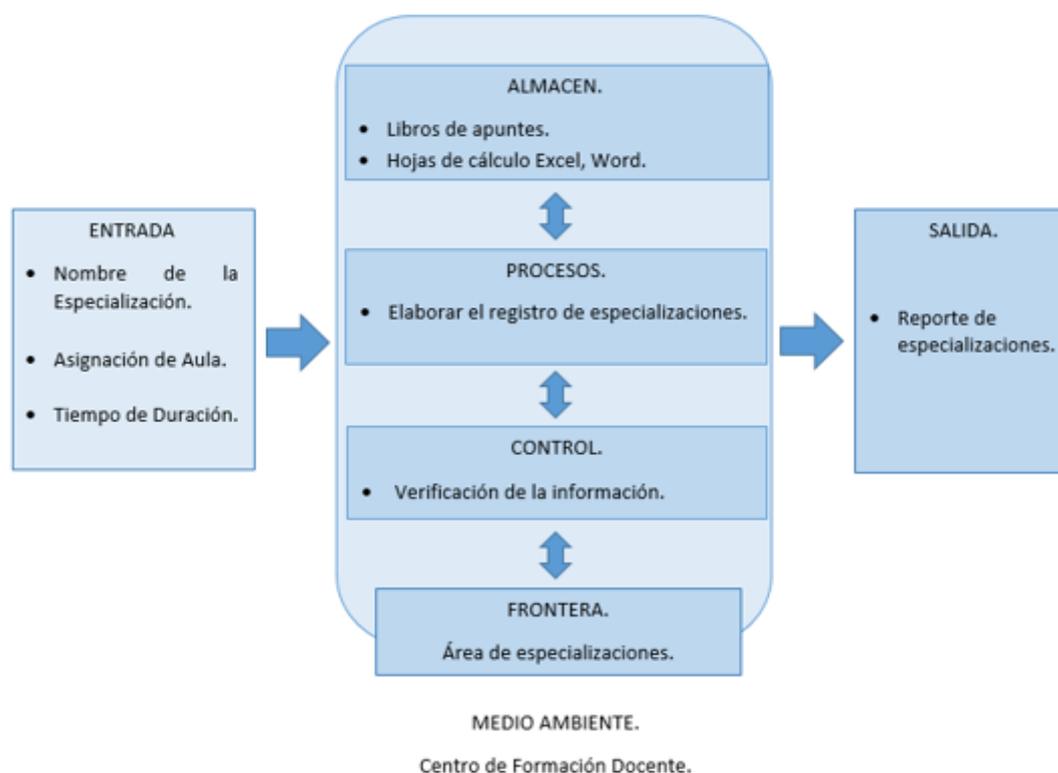
El procedimiento que se lleva a cabo para esta área es el siguiente:

1. El Centro de Formación Docente comunica a los centros educativos sobre las especializaciones a desarrollar.
2. El interesado acude al Centro de Formación Docente y solicita la hoja de inscripción para matricularse en la especialización a desarrollarse.

3. Una vez realizada la entrega de la hoja de inscripción, el interesado prosigue a llenarla con los datos que en ella se le solicitan para su inscripción.
4. El encargado verifica los datos del aspirante, luego hace llegar dicha información al director.
5. El director pasa los datos a Excel para tener el registro digital y archiva en folder la hoja de inscripción.

Este proceso se realiza para cada una de las especializaciones que se desarrollan en el Centro de Formación Docente, el cual tiene una duración de 30 minutos.

A continuación se describen los procesos anteriormente mencionados usando el enfoque de sistemas.



**Figura 20:** Descripción de los procesos del área de especializaciones.  
**Fuente:** Creación propia.

## Descripción del sistema actual sobre el área de especializaciones, con enfoque de sistemas para el Centro de Formación Docente:

---

➤ <b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Nombre: Es el nombre de la especialización que se impartirá para su posterior registro.</li><li>✓ Asignación de Aula: Local donde se impartirán las clases.</li><li>✓ Duración: Tiempo que tardara la especialización.</li></ul>
➤ <b>Procesos</b>	El proceso que se lleva a cabo para el registro de las especializaciones, es por medio de un libro de apuntes, hojas de papel bond, hoja de cálculos en Excel, también las añaden en Word.
➤ <b>Almacén</b>	Archivos digitales como lo son: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Microsoft Excel.</li><li>✓ Microsoft Word.</li></ul> Archivos a mano como lo son libro de apuntes y hojas de papel bond.
➤ <b>Control</b>	Verificar la información requerida que no presente ningún error.
➤ <b>Frontera</b>	Área de Especializaciones.
➤ <b>Salida</b>	✓ Reporte de especializaciones.
➤ <b>Medio ambiente</b>	Centro de Formación Docente.

---

### Diplomados.

El área de diplomados consiste en el registro de forma detallada de los diferentes diplomados que se están desarrollando o se brindarán a los Docentes en formación.

Las funciones de esta área son desarrolladas por una sola persona, el Docente especialista que impartirá el o los diplomados.

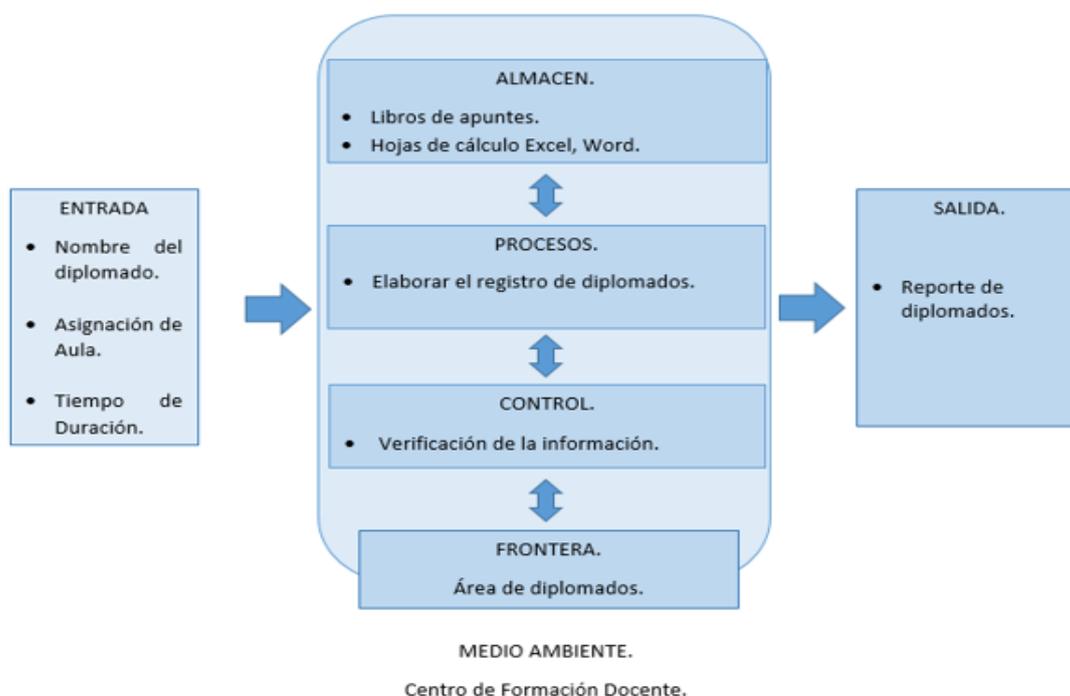
Actualmente las actividades desarrolladas en esta área por el encargado son de registrar de manera manual los tipos de diplomados que se ejecutan, asignar aula, turno y establecer tiempo de duración.

El procedimiento que se desarrolla en esta actividad se describe a continuación:

1. El Centro de Formación Docente comunica a los centros educativos sobre los diplomados a desarrollar.
2. Una vez recibida la información y hoja de inscripción solicitada el interesado procede a llenar dicha hoja con los datos que en ella se solicitan.
3. El encargado verifica los datos del aspirante, luego hace llegar dicha información al director.
4. El director pasa los datos a Excel para tener el registro digital y archiva en un folder la hoja de inscripción.

Este proceso se realiza para cada uno de los diplomados que se desarrollan en el Centro de Formación Docente, el cual tiene una duración de 25 minutos.

A continuación se describen los procesos anteriormente mencionados usando el enfoque de sistemas.



**Figura 21:** Descripción de los procesos del área de diplomados.

**Fuente:** Creación propia.

## Descripción del sistema actual sobre el área de diplomados, con enfoque de sistemas para el Centro de Formación Docente:

---

➤ <b>Entrada</b>	✓ Nombre: Es el nombre que recibirá el diplomado a registrar. ✓ Asignación de Aula: Local donde se impartirán las clases. ✓ Duración: Tiempo que tardara el diplomado.
➤ <b>Procesos</b>	El proceso que se lleva a cabo para el registro del diplomado, es por medio de un libro de apuntes, hojas de papel bond, hoja de cálculos en Excel, también las añaden en Word.
➤ <b>Almacén</b>	Archivos digitales como lo son: ✓ Microsoft Excel. ✓ Microsoft Word. Archivos a mano como lo son libro de apuntes y hojas de registro.
➤ <b>Control</b>	Verificar la información requerida que no presente ningún error.
➤ <b>Frontera</b>	Área de Diplomados.
➤ <b>Salida</b>	✓ Reporte de diplomados.
➤ <b>Medio ambiente</b>	Centro de Formación Docente.

---

### Capacitaciones.

Esta área corresponde a informar o dar a conocer a los docentes sobre temas, planes, leyes u otros proyectos proporcionados por el Ministerio de Educación.

Las funciones de dicha área se llevan a cabo por una sola persona, el Docente especialista que capacitara e informara a los docentes en formación actualmente en servicio.

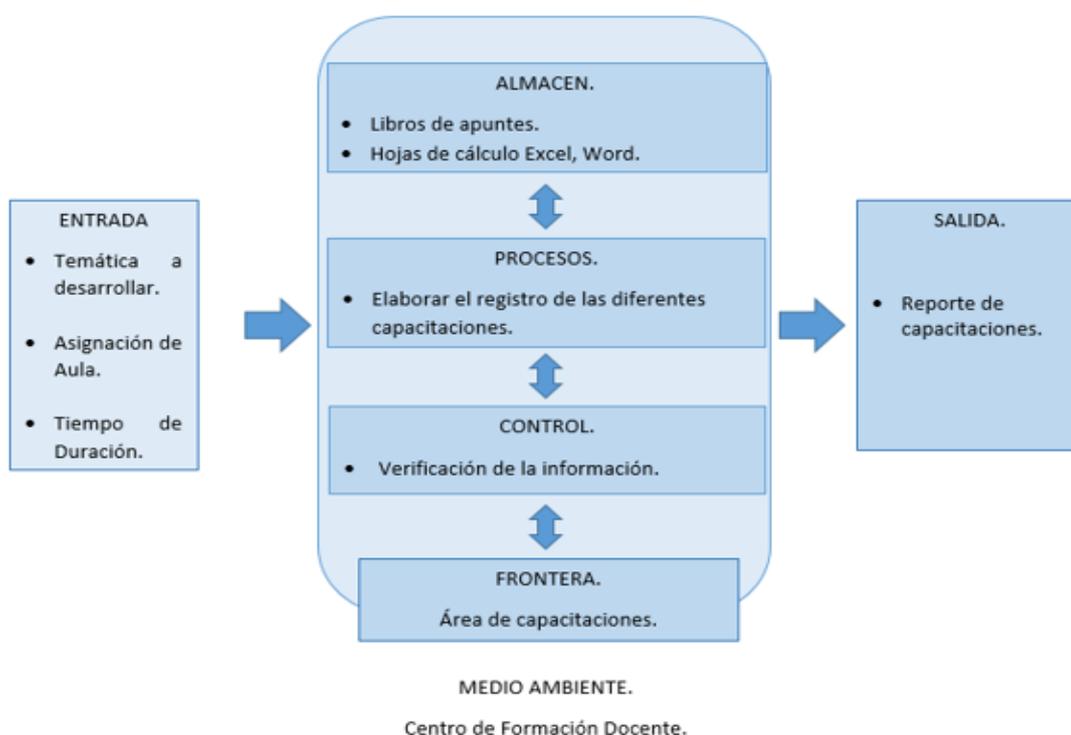
Actualmente las actividades desarrolladas en esta área por el encargado es realizar un registro detallado de las capacitaciones y temáticas a impartir ya sean estas de materia o simplemente informativas que el Docente luego comunicará a la población estudiantil si ésta es de carácter informativo, en caso contrario será solo para el Docente llámese a esta de carácter formativo.

El procedimiento que se realiza en esta área es el siguiente:

1. El Centro de Formación Docente comunica a los centros educativos sobre las capacitaciones a desarrollar.
2. El director de cada centro educativo solicita información detallada de las capacitaciones para elegir y enviar a docentes a la misma.
3. El encargado proporciona la información y otorga una hoja de registro al interesado.
4. El interesado procede a llenar la hoja de registro con los datos que en ella se solicitan.
5. El encargado revisa los datos proporcionados y los hace llegar a la dirección.
6. El director pasa los datos recibidos a una de Excel para su resguardo digital y archiva la hoja de registro en un folder.

Este proceso se realiza para cada una de las capacitaciones que se desarrollan en el Centro de Formación Docente, el cual tiene una duración de 25 minutos.

A continuación se describen los procesos anteriormente mencionados usando el enfoque de sistemas.



**Figura 22:** Descripción de los procesos del área de capacitaciones.

**Fuente:** Creación propia.

## Descripción del sistema actual sobre el área de capacitaciones, con enfoque de sistemas para el CFD:

---

➤ <b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Temática: Es el conjunto de temas que se abordaran.</li><li>✓ Asistencia: Listado de nombres que asisten a las capacitaciones.</li><li>✓ Asignación de Aula: Local donde se impartirán las capacitaciones.</li><li>✓ Horario de capacitación: Programación de días y horas en las que se impartirán dichas capacitaciones.</li><li>✓ Duración: Tiempo que tardara la actividad.</li></ul>
➤ <b>Procesos</b>	Elaboración del registro de las capacitaciones, asistencia del personal capacitado, esto se realiza por medio de un libro de apuntes, hojas de asistencia, hoja de cálculos en Excel, también las añaden en Word.
➤ <b>Almacén</b>	Archivos digitales como lo son: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Microsoft Excel.</li><li>✓ Microsoft Word.</li></ul> Archivos a mano como lo son libro de apuntes y hojas de registro.
➤ <b>Control</b>	Verificación de la información impartida y hojas de asistencia.
➤ <b>Frontera</b>	Área de Capacitaciones.
➤ <b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reporte de capacitaciones.</li><li>✓ Informe de asistencia.</li></ul>
➤ <b>Medio ambiente</b>	Centro de Formación Docente.

---

## **2.1.2. Área administrativa**

### **Almacén.**

Consiste en el material didáctico que se entrega a los Docentes especialistas para sus labores de enseñanza y la papelería utilizada en el funcionamiento administrativo de la institución.

Las funciones del área de almacén son ejecutadas por una sola persona, quien además es responsable de otras tareas adicionales.

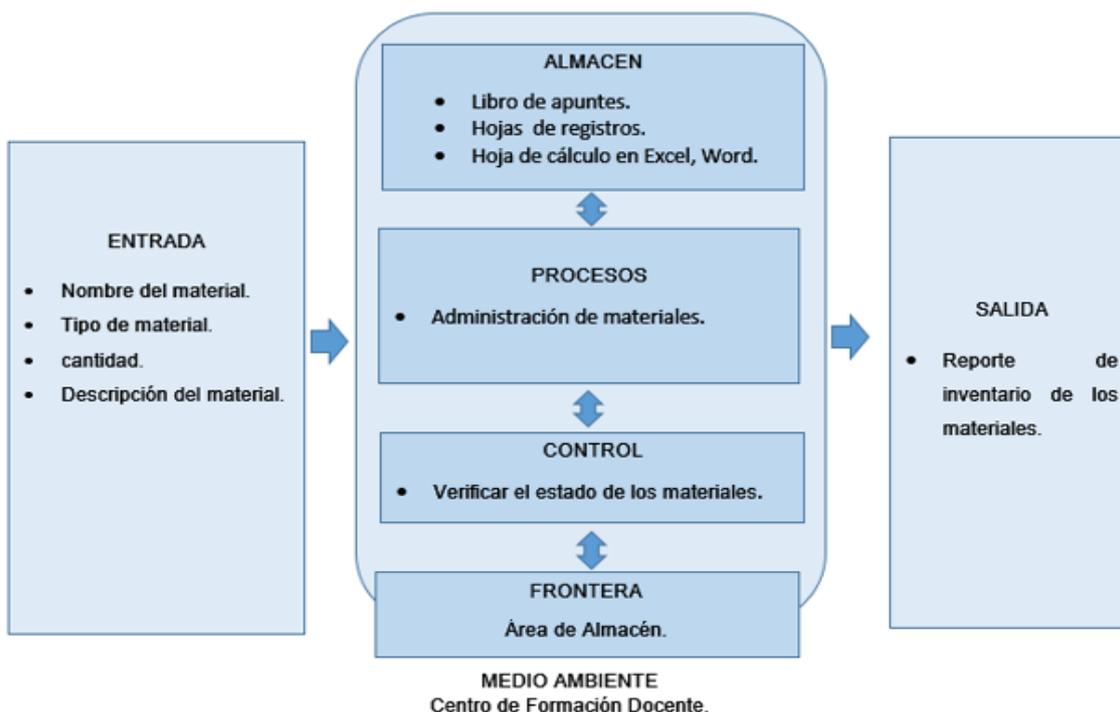
Actualmente la única actividad llevada a cabo en el área de almacén por el respectivo encargado, es el despacho de materiales, el cual se registra en forma de texto simple en un libro de apuntes siguiendo el siguiente procedimiento:

1. El interesado acude a la oficina del director y solicita la cantidad de material requerido.
2. El director verifica la existencia de material para su oficina y en caso de no haber, lo solicita a las autoridades competentes.
3. Si existe la cantidad del material requerido, el director lo entrega al interesado y anota en el libro correspondiente la información general del producto entregado, como el tipo de producto, la cantidad, la fecha y a quien se le ha entregado.
4. Una vez realizada la entrega, el interesado firma de recibido en el libro correspondiente.

Dependiendo de la cantidad de material a despachar, su ubicación y su disponibilidad el proceso total toma una duración aproximada de 20 minutos desde la petición hasta su entrega, cuando el material está disponible y cuando no, se debe esperar a que almacén se abastezca del mismo.

Actualmente no se ejecutan tareas de registro de producto que permitan el control formal de la existencia, así como tampoco se generan órdenes de compra que sean respaldadas por medio de un documento formal, más que por una petición verbal de los materiales a comprar.

A continuación se describen los procesos anteriormente mencionados usando el enfoque de sistemas.



**Figura 23:** Descripción de los procesos del área de almacén.  
**Fuente:** Creación propia.

### Descripción del sistema actual sobre el Almacén de materiales, con enfoque de sistemas para el Centro de Formación Docente:

<p>➤ <b>Entrada</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nombre: Es el nombre que recibirá cada artículo posterior a registrar.</li> <li>✓ Tipo de artículo: Información necesaria para poder ubicarlo en el almacén.</li> <li>✓ Descripción: Una breve descripción de las características del material y su área de utilización.</li> </ul>
<p>➤ <b>Procesos</b></p>	<p>El proceso que se lleva a cabo para el registro de los datos, es por medio de un libro de apuntes, hojas de registro, hoja de cálculos en Excel, también las añaden en Word.</p>
<p>➤ <b>Almacén</b></p>	<p>Archivos digitales como lo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Microsoft Excel.</li> <li>✓ Microsoft Word.</li> </ul> <p>Archivos a mano como lo son libro de apuntes y hojas de registro.</p>

➤ <b>Control</b>	Verificar si existe la suficiente cantidad de materiales para el buen funcionamiento de la institución y si encontrase algún faltante realizar un informe para realizar la compra del mismo.
➤ <b>Frontera</b>	Área de Almacén.
➤ <b>Salida</b>	✓ Reporte de inventario de materiales.
➤ <b>Medio ambiente</b>	Centro de Formación Docente.

### **Registro de Docentes Especialistas.**

En esta área se realiza el registro detallado de forma manual de los datos personales de los Docentes Especialistas que laboran en la institución.

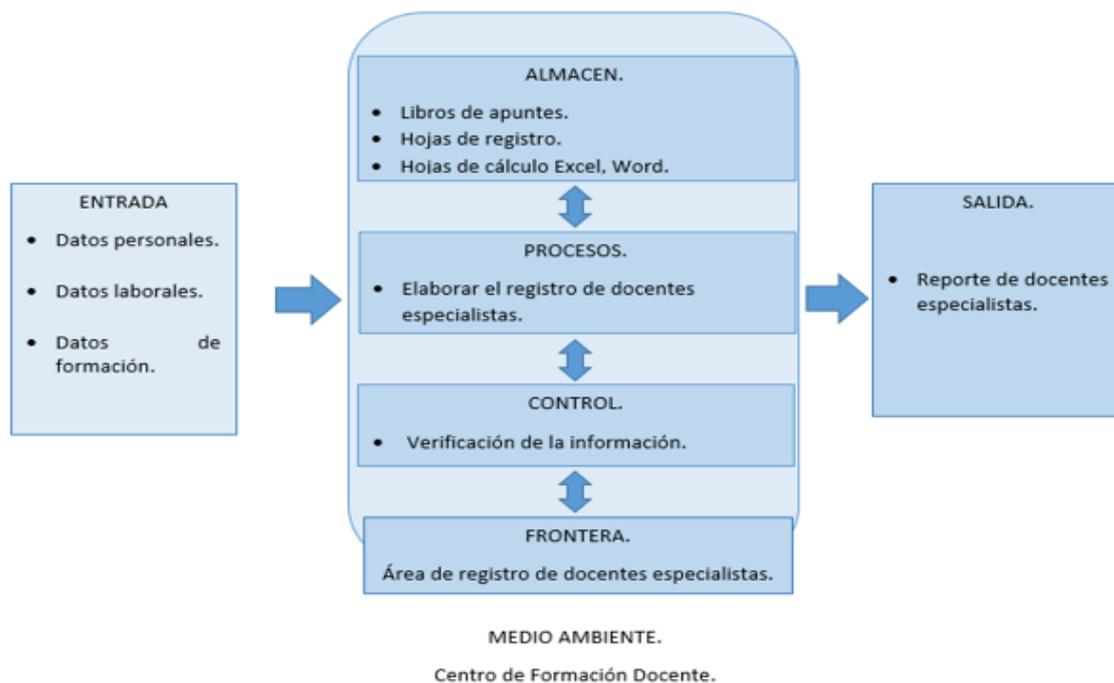
Las funciones de esta área son ejecutadas por dos personas, la secretaria y el director, los cuales también desarrollan otras actividades adicionales.

Actualmente las actividades que se llevan a cabo son el registro del docente formador tomando los datos personales como: Numero de DUI, Nombre, Apellido, Dirección, Correo electrónico, Teléfonos, profesión o nivel de preparación profesional con el objetivo de tener registrado un expediente.

El procedimiento a seguir para obtener la información es la siguiente:

1. El docente formador acude al Centro de Formación Docente para proporcionar sus datos personales y profesionales para ser registrado.
2. La secretaria o director solicita los datos antes mencionados.
3. La secretaria o el director procede a realizar el registro del docente formador y así poder ir creado un expediente del mismo.
4. Las hojas o fichas de información llenadas son guardadas en folders y posteriormente son enviadas al director.
5. El director procede a pasar la información a Excel o a Word.

Estos procesos se describen de mejor manera en el enfoque de sistemas que se muestra a continuación:



**Figura 24:** Descripción de los procesos de registro de especialistas.  
**Fuente:** Creación propia.

### Descripción del sistema actual sobre el área de registro de docentes especialistas, con enfoque de sistemas para el Centro de Formación Docente:

Las entradas son todos los datos que son necesarios para poder detallar la información de los docentes formadores.

- **Entrada**
  - ✓ Nombre: Nombres del docente formador.
  - ✓ Apellido: Apellidos del docente formador.
  - ✓ DUI: Número de único de identidad.
  - ✓ Dirección: Lugar o ubicación donde reside.
  - ✓ Teléfonos: Números de contacto.
  - ✓ Correo electrónico: dirección electrónica donde se puede contactar y enviar información al docente formador.
  - ✓ Profesión: Ocupación que requiere conocimientos especializados.

- **Procesos** El proceso que se lleva a cabo para el registro de los datos, es por medio de hojas de registro, libro de apuntes, hojas de cálculo Excel, Word.

- **Almacén** De forma manual.
  - ✓ Hoja de registro.
  - ✓ Libro de apuntes.
 De manera digital.
  - ✓ Word.
  - ✓ Excel.
- **Control** Verifica si la información es correcta.
- **Frontera** Área de Registro de Docentes Formadores.
- **Salida** ✓ Reporte de los Docentes Formadores.
- **Medio ambiente** Centro de Formación Docente.

---

### **Registro de Docentes en Formación.**

Es un proceso que se lleva de manera manual el cual se realiza llenando un formulario impreso.

Las funciones de esta área son ejecutadas por dos personas, el Docente Formador y la secretaria quienes a la vez desarrollan actividades adicionales.

Actualmente la actividad que se lleva a cabo en esta área es el registro del Docente a Formar registrando los siguientes datos: Número de DUI, Nombre, Apellido, Dirección, Teléfonos, correo electrónico, nombre de la Institución educativa en la que labora, también se registra la cantidad y el tipo de logros profesionales obtenidos en El Centro de Formación Docente.

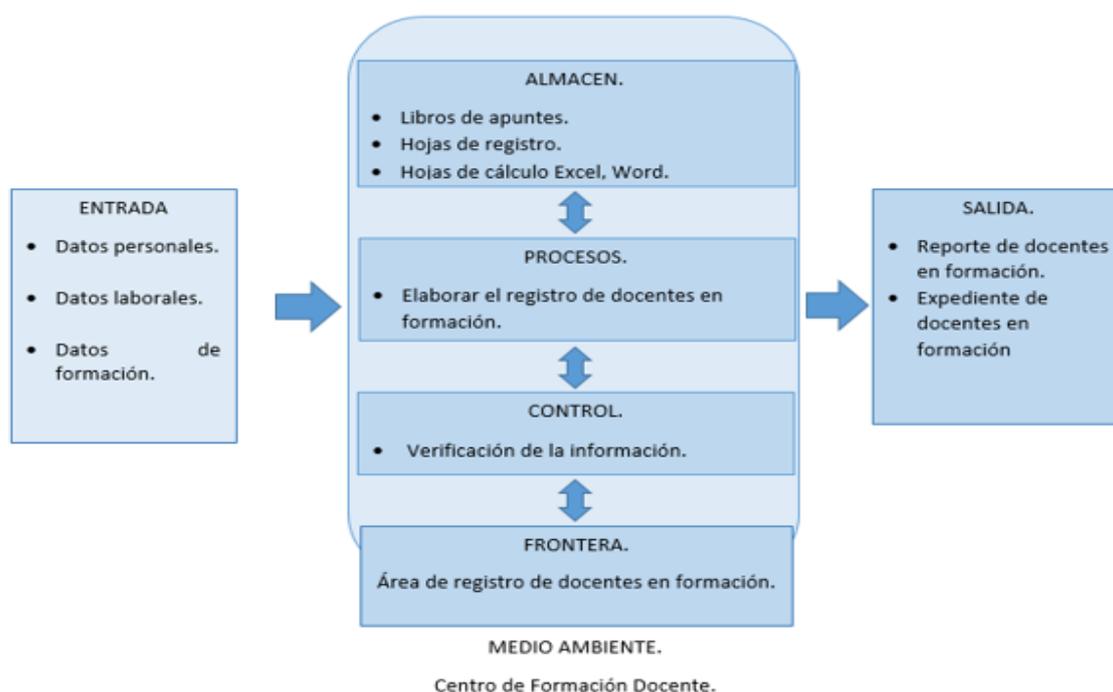
De esta manera se crea un expediente de cada uno de los Docentes actualmente activos y registrados en El Centro de Formación Docente, el propósito de formar dicho expediente y registrar los logros obtenidos es para tener el control de la preparación profesional del Docente y así constatar que está apto para otorgarle el escalafón.

Este proceso se vuelve tedioso ya que como anteriormente se detalló este registro se lleva de forma manual ocasionando un aumento en el consumo de papelería y tiempo al momento de realizar dicho proceso.

El procedimiento a seguir para obtener la información es la siguiente:

1. El docente a formarse acude al C FD para su registro de datos tanto personales como profesionales.
2. La secretaria o docente formador tienden a tomarle dichos datos por medio de un formulario impreso.
3. Una vez obtenida la información los datos de cada docente a formar son colocados en un folder para ir creando un expediente, dichos folders son enviados al director.
4. El director pasa los datos proporcionados a Excel para su resguardo de manera digital y posteriormente archiva los folders en estantes.

Estos procesos se describen de mejor manera en el enfoque de sistemas que se muestra a continuación:



**Figura 25:** Descripción de los procesos de registro de docentes en formación.

**Fuente:** Creación propia.

### Descripción del sistema actual sobre el área de registro de docentes en formación, con enfoque de sistemas:

Las entradas son todos los datos que son necesarios para poder detallar la información de los docentes en formación.

- 
- **Entrada**
    - ✓ Nombre: Nombres del docente formador.
    - ✓ Apellido: Apellidos del docente formador.
    - ✓ DUI: Número de único de identidad.
    - ✓ Dirección: Lugar o ubicación donde reside.
    - ✓ Teléfonos: Números de contacto.
    - ✓ Correo electrónico: dirección electrónica donde se puede contactar y enviar información al docente formador.
    - ✓ Profesión: Ocupación que requiere conocimientos especializados.
    - ✓ Nombre de la institución en la que labora: nombre del centro educativo donde el docente a formar labora.
    - ✓ Logros obtenidos: son todos aquellos logros que el docente haya adquirido en el CFD llámense a estos: especializaciones, diplomados, capacitaciones.

➤ **Procesos** El proceso que se lleva a cabo para el registro de los datos, es por medio de hojas de registro, libro de apuntes, hojas de cálculo Excel, Word.

- **Almacén**
- De forma manual.
    - ✓ Hoja de registro.
    - ✓ Libro de apuntes.
  - De manera digital.
    - ✓ Word.
    - ✓ Excel.

➤ **Control** Verificar si la información es correcta.

➤ **Frontera** Área de Registro de Docentes en Formación.

- **Salida**
- ✓ Reporte de los Docentes en Formación.
  - ✓ Expediente de Docente en Formación.

➤ **Medio ambiente** Centro de Formación Docente.

---

## Control de Activos Fijos.

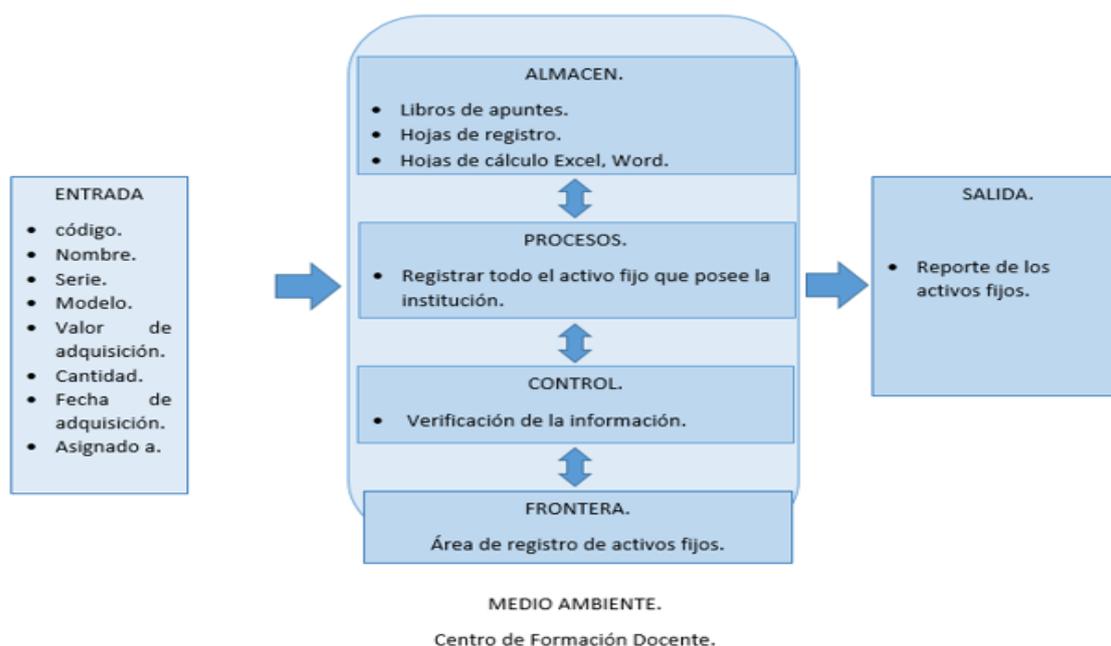
En este módulo se lleva un control detallado de forma manual de todo el activo fijo con el que cuenta la institución, la función de esta área es realizada por una sola persona, dicho encargado a la vez desarrolla actividades adicionales.

Actualmente la actividad que se desarrolla en esta área es la siguiente: registro de los activos clasificándolos por clases de los cuales se registra el Código, Valor de Compra, Tipo al que pertenece, Nombre, Cantidad, Marca, Serie, Modelo, Cantidad, Calidad, Fecha de Adquisición, Asignado a, Estado.

El procedimiento para desarrollar dichas actividades son las siguientes:

1. El encargado registra todo el activo con el que cuenta la institución.
2. El encargado posee un formulario impreso de control de mantenimientos de activos.
3. El encargado realiza un informe del estado de los activos.
4. El informe es entregado al director para su valoración o hacer alguna gestión.

Estos procesos se describen de mejor manera en el enfoque de sistemas que se muestra a continuación:



**Figura 26:** Descripción de los procesos actuales del área de activo fijo.

**Fuente:** Creación propia.

## Descripción del sistema actual sobre el área de registro de activo fijo, con enfoque de sistemas para el Centro de formación Docente:

Las entradas son todos los datos que son necesarios para poder detallar la información de los Activos que posee la institución.

- 
- **Entrada**
    - ✓ Código: es un número único que identifica al activo.
    - ✓ Nombre: nombre del activo.
    - ✓ Serie: es un número de fabricación que posee cada activo.
    - ✓ Modelo: característica distintiva del activo según lote de fabricación.
    - ✓ Valor de Compra: valor del costo económico del activo.
    - ✓ Clasificación o Clase: tipo al que pertenece el activo.
    - ✓ Cantidad: número de ejemplares en existencia.
    - ✓ Fecha de Adquisición: fecha en el que fue adquirido el activo.
    - ✓ Asignado a: se refiere al nombre del área o persona a quien se asignó.

**Procesos** Registrar los datos del activo fijo que posee la institución, este registro se realiza por medio de hojas de registro, libro de apuntes, hojas de cálculo Excel, Word.

- **Almacén**
  - De forma manual.
    - ✓ Hoja de registro.
    - ✓ Libro de apuntes.
  - De manera digital.
    - ✓ Word.
    - ✓ Excel.

➤ **Control** Verificar que los activos estén en su lugar y en buen estado.

➤ **Frontera** Área de Activo Fijo.

➤ **Salida** Reporte de Activo Fijo.

➤ **Medio ambiente** Centro de Formación Docente.

---

## **2.2. Definición y Planteamiento del Problema.**

A continuación se utiliza la herramienta árbol de problema para analizar la situación actual del “Centro de Formación Docente” con la finalidad de formular una propuesta que dé solución a la problemática encontrada.

### **Formulación del problema.**

Utilizando la herramienta mencionada, se formula el siguiente enunciado como problema del caso de estudio.

Los mecanismos empleados en las áreas de Formación y Administración del “Centro de Formación Docente” del departamento de San Vicente, para realizar sus actividades diarias producen procesos lentos, vulnerables y poco eficientes.

### **Exploración y verificación de efectos.**

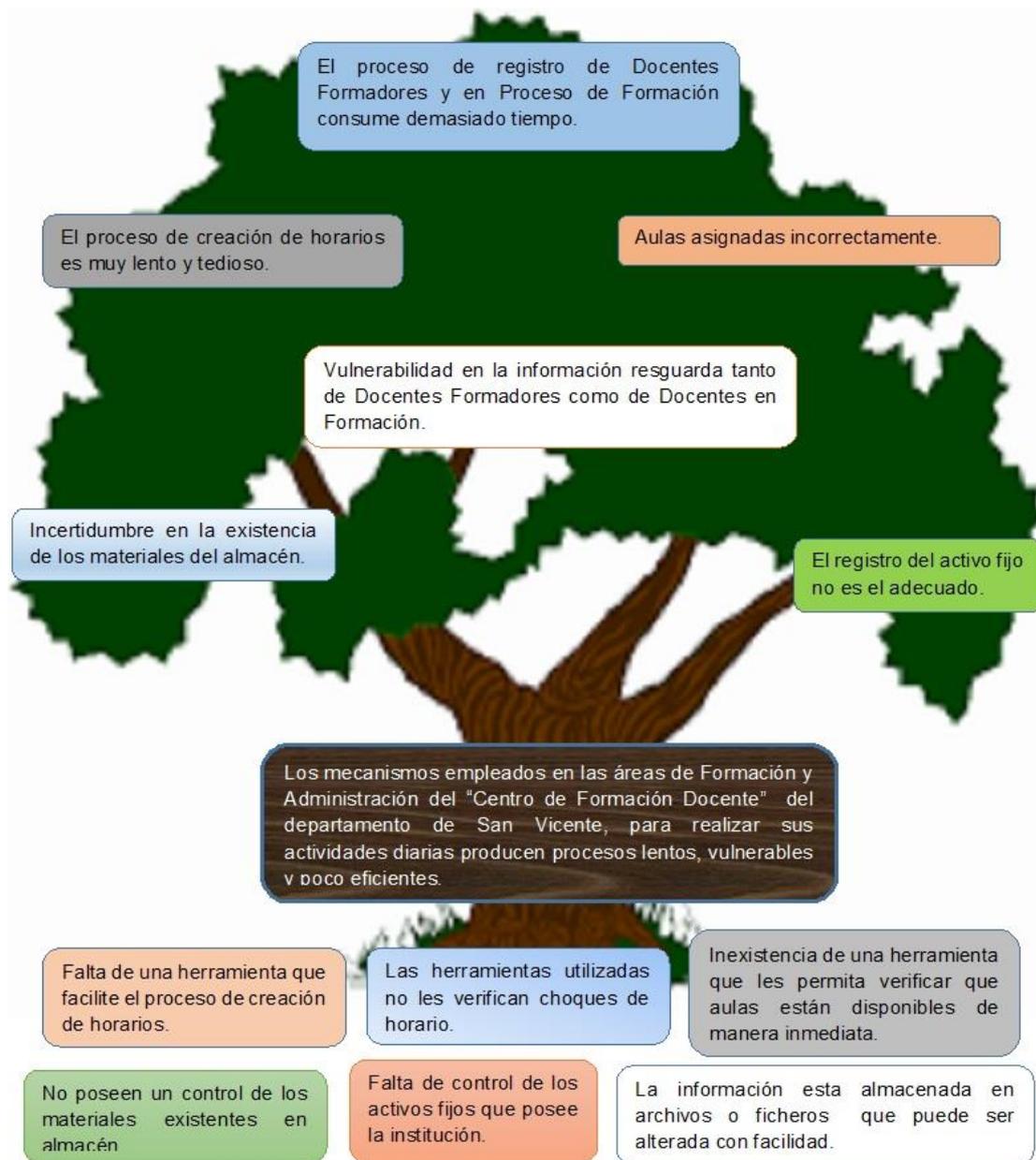
Como parte del análisis de la problemática se identificaron los siguientes, como efectos del problema formulado:

- El proceso de registro de Docentes Especialistas (Formadores) y en Proceso de Formación consume demasiado tiempo.
- El proceso de creación de horarios es muy lento y tedioso.
- Aulas asignadas incorrectamente.
- Incertidumbre en la existencia de los materiales del almacén.
- El registro del activo fijo no es el adecuado.
- Vulnerabilidad en la información resguarda tanto de Docentes Formadores como de Docentes en Formación.

### **Determinación de las causas.**

- Falta de una herramienta que facilite el proceso de creación de horarios.
- Las herramientas utilizadas no les verifican choques de horario.
- Inexistencia de una herramienta que les permita verificar que aulas están disponibles de manera inmediata.
- No poseen un control de los materiales existentes en almacén.
- Falta de control de los activos fijos que posee la institución.
- La información esta almacenada en archivos o ficheros que puede ser alterada con facilidad.

## Árbol de Problema.



**Figura 27:** Árbol de problema.

**Fuente:** Creación propia.

## **Análisis.**

Analizando los procesos llevados a cabo en la institución se ha definido como el problema principal que “Los mecanismos empleados en las áreas de Formaciones y Administración, del “Centro de Formación Docente” del departamento de San Vicente, que se utilizan para realizar sus actividades diarias producen procesos lentos, vulnerables y poco eficientes.”

Asumiendo como causa principal la falta de una herramienta que facilite los procesos y que cumpla con las políticas y las necesidades de la institución, además que no poseen controles de los materiales, por lo tanto no se sabe a exactitud cuánto material se encuentra en almacén, así también que las herramientas con las cuales se cuentan por el momento, son vulnerables ya que se pueden alterar con facilidad; y las herramientas de software que se utilizan en la administración no proporcionan soporte al resguardo de la información.

## **Solución propuesta del problema.**

Después de analizar el problema utilizando el árbol de problema, se plantea la siguiente información al problema encontrado.

Desarrollar una aplicación web que simplifique los procesos del área de Formaciones y Administración; del “Centro de Formación Docente” del departamento de San Vicente, para realizar sus actividades diarias de una manera más rápida, segura, que cumpla con los requisitos y sea eficiente.

## **Fines en base a efectos.**

- Agilizar los procesos de creación de horarios: para que se tarden lo menos posible y no tengan inconvenientes que la Especialización o Diplomado ya empezó y los horarios aún no están terminado.
- Mejorar la asignación de las aulas: para que la institución de una mejor atención a los docentes en formación y no tengan la necesidad de suspender clase porque no encuentran aulas disponibles.
- Conocer la cantidad de materiales guardados en almacén: para un mejor control que les informe cantidad de tipo de material se encuentra disponible o si hay necesidad de comprar algún material que ya no tengan en existencia para que procedan a una orden de compra.

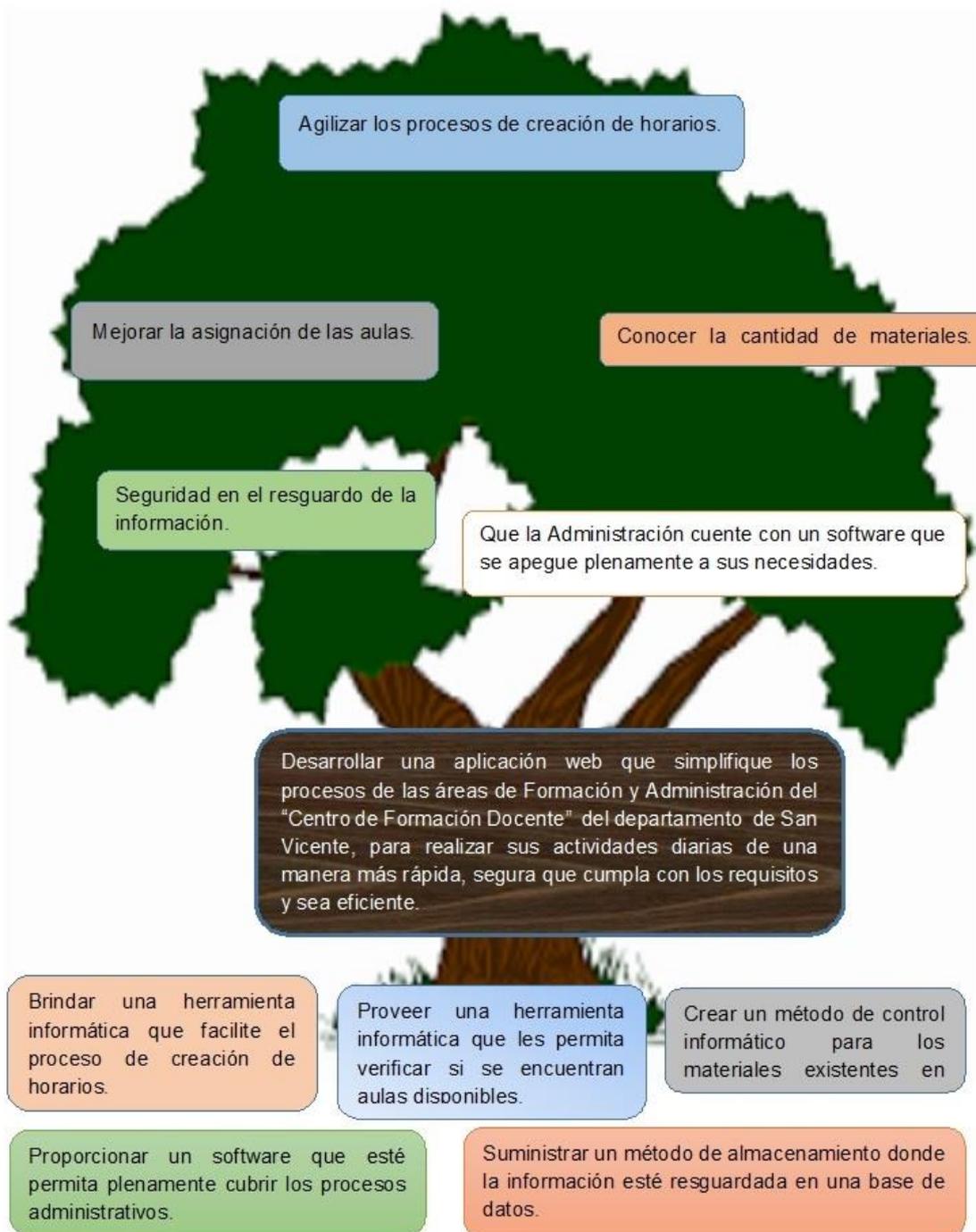
- Que la Administración cuente con un software que se apegue plenamente a sus necesidades: de manera que las operaciones que ejecutan de forma manual, lo realicen utilizando la herramienta informática.

#### **Medios en base a causas.**

- Brindar una herramienta informática que facilite el proceso de creación de horarios.
- Proveer una herramienta informática que les permita verificar si se encuentran aulas disponibles, para que no tenga inconvenientes asignando aulas a dos actividades diferentes a una misma hora.
- Crear un método de control informático para los materiales existentes en almacén, para revisar los materiales más usados y verificar si hay disponible y que cantidad hay en existencia.
- Proporcionar un software que esté permita plenamente cubrir los procesos administrativos, para que estos funcionen de una mejor manera y que los administrativos tenga una mejor experiencia en su trabajo.
- Suministrar un método de almacenamiento donde la información esté resguardada en una base de datos: donde esta no puede ser modificada si no se cuentan los permisos de usuarios.

## Árbol de objetivos.

---



**Figura 28:** Árbol de objetivos.

**Fuente:** Creación propia.

## **CAPÍTULO III: REQUERIMIENTOS.**

Se estudian los requisitos que debe cumplir la aplicación web con respecto a la problemática que ésta va a cubrir, así como las condiciones mínimas necesarias tanto para su desarrollo, y su posterior implementación.

### **3.1. Requerimientos Informáticos.**

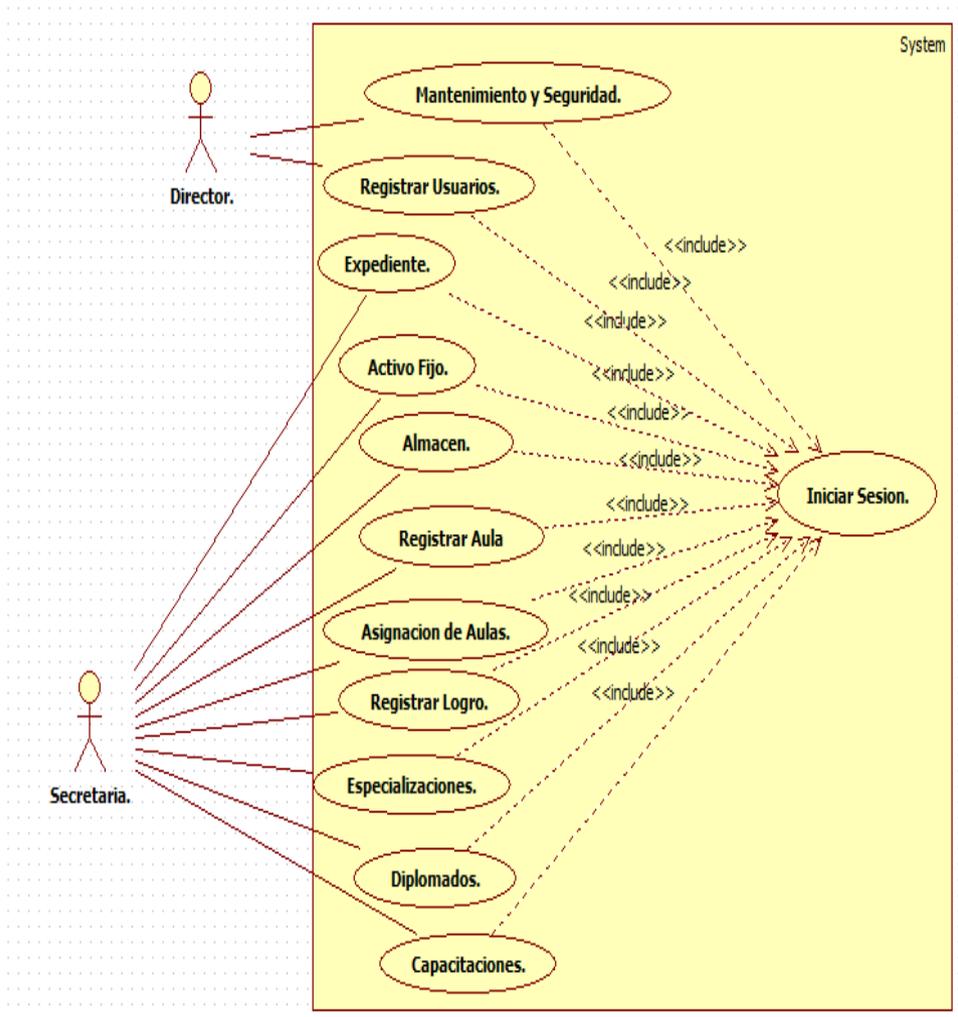
Son los requisitos que debe cumplir el sistema informático una vez éste entre en funcionamiento.

A fin de determinar dichos requisitos para el presente desarrollo, se utiliza el lenguaje de modelado UML, el cual se describe en el apartado **Determinación de los Requerimientos de Información.**

El lenguaje de modelado UML, a grandes rasgos, permite la elaboración de un modelo de la aplicación por medio de diagramas. Los diagramas utilizados son los siguientes:

- Diagrama de casos de uso.
- Escenario de caso de uso.
- Diagrama de actividad.
- Diagrama de secuencia.

En la figura 29 se muestra un diagrama de casos de uso donde se modela el funcionamiento del sistema a nivel general, presentando los módulos del mismo así como los usuarios que tendrán acceso a cada uno de ellos.



**Figura 29:** Diagrama de casos de uso para la aplicación web.  
**Fuente:** Creación propia.

Para cada uno de los módulos de la aplicación web, se realiza un diagrama similar al de la figura 29.

A continuación se presentan a modo de ejemplo los diagramas de casos de uso, escenarios de caso de uso, diagramas de actividad y diagramas de secuencia relativos al módulo de almacén, empezando por el diagrama de casos de uso de dicho módulo, el cual se puede observar en la figura 30.



**Figura 30:** Diagrama de casos de uso para el área de almacén.  
**Fuente:** Creación propia.

Para cada caso de uso del diagrama se elabora un escenario de caso de uso donde se describe el funcionamiento del mismo.

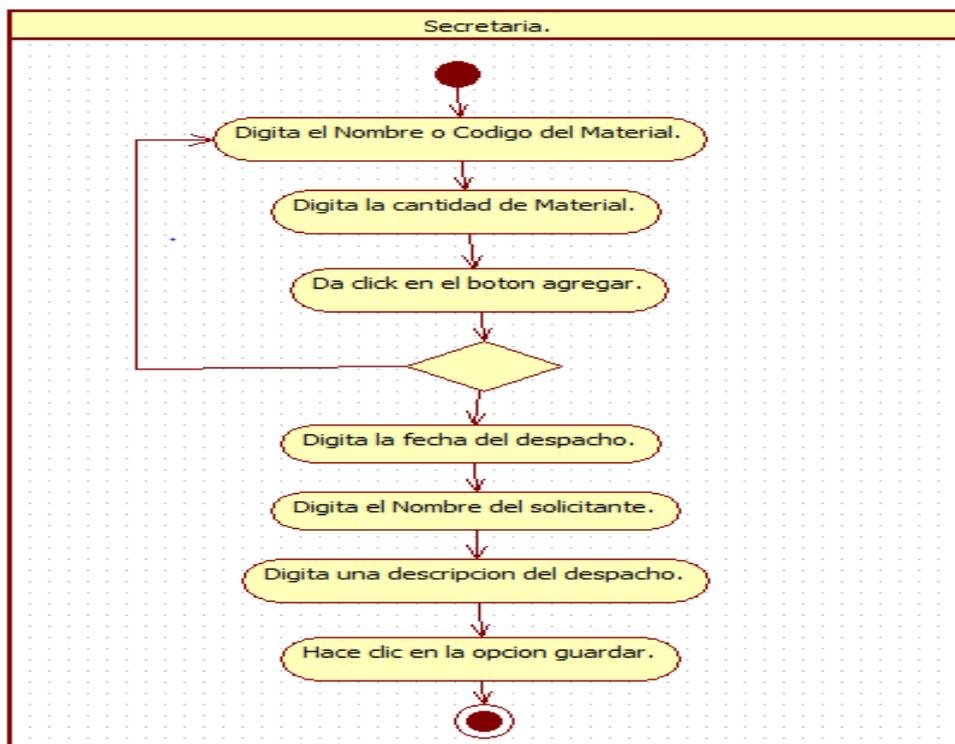
Explicación del funcionamiento del caso de uso “Despachar”.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	<b>Despachar.</b>	<b>ID única: Almacén Despachar.</b>
<b>Área:</b>	Almacén.	
<b>Actor (es):</b>	Secretaria.	
<b>Descripción:</b>	Se registra la salida de un material del almacén.	
<b>Activar Evento:</b>	Clic en el botón “Crear” de la pantalla “Despachos”.	
<b>Tipo de Señal:</b>	Externa.	
<b>Pasos desempeñados. (ruta principal)</b>	<b>Información para los pasos.</b>	
<b>1. Digita el nombre o código del material.</b>	Formulario de despacho.	
<b>2. Digita la cantidad de material.</b>	Formulario de despacho.	
<b>3. Da clic en el botón “Agregar” para que el material se agregue a la lista.</b>	Formulario de despacho.	
<b>4. Si desea añadir otro material vuelve al paso 1. Sino continúa al paso 5.</b>	Formulario de despacho.	
<b>5. Digita la fecha del despacho.</b>	Formulario de despacho.	
<b>6. Digita el nombre del solicitante.</b>	Formulario de despacho.	
<b>7. digita una descripción del despacho.</b>	Formulario de despacho.	
<b>8. Hace clic en la opción “Guardar”.</b>	Formulario de despacho.	

<b>Precondiciones:</b>	El usuario se ha autenticado correctamente en la aplicación web. El usuario está en la pantalla de materiales.
<b>Poscondiciones:</b>	Se registra en la base de datos la salida de material y se descuenta del control de existencias.
<b>Suposiciones:</b>	Que la secretaria ha localizado con anterioridad la ubicación del/los materiales a despachar.
<b>Reunir requerimientos:</b>	Permite registrar salidas de material del almacén.
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	
<b>Prioridad:</b>	Media.
<b>Riesgo:</b>	Media.

**Fuente:** Creación propia.

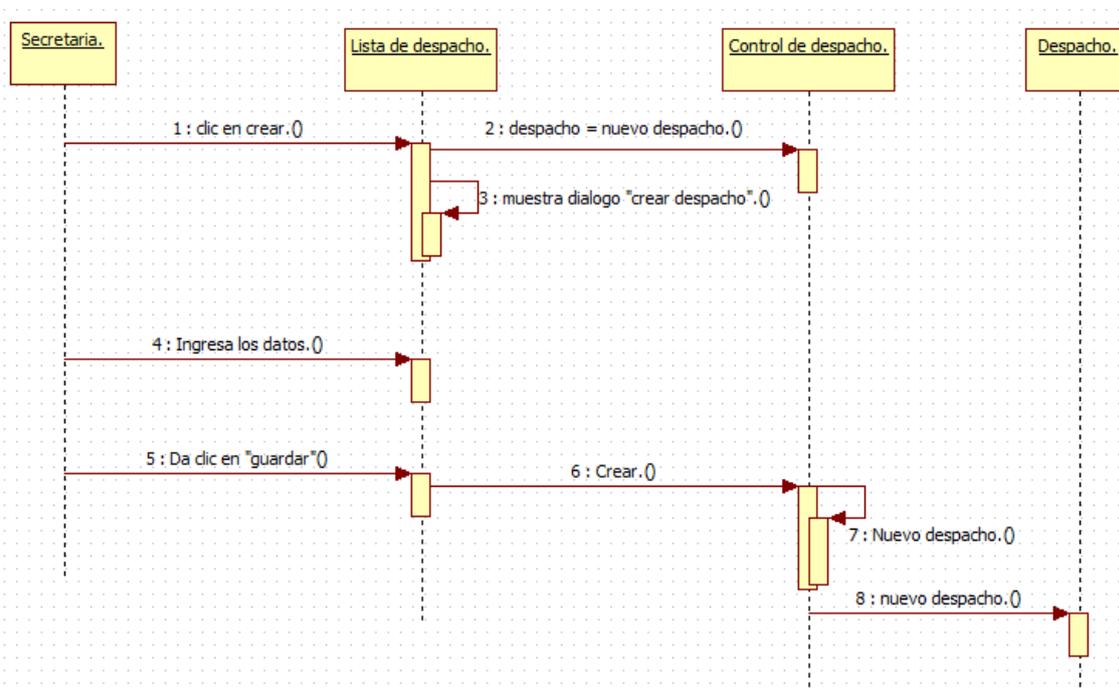
El escenario del caso de uso “Despachar” se representa gráficamente usando el diagrama de actividad en la figura 31.



**Figura 31:** Diagrama de actividad para el caso de uso "Despachar".

**Fuente:** Creación propia.

Tomando como base el escenario de caso de uso se elabora el diagrama de secuencia que se puede observar en la figura 32.



**Figura 32:** Diagrama de secuencia para el caso de uso "Despachar".

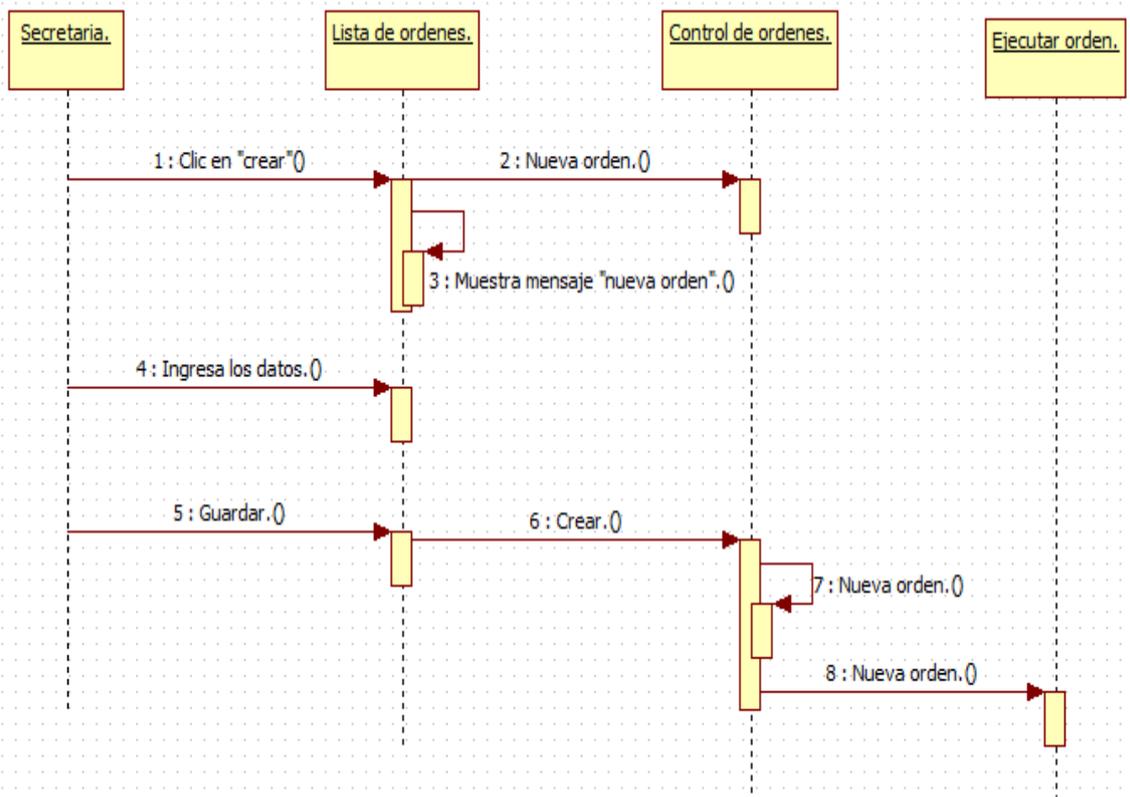
**Fuente:** Creación propia.

A continuación se presentan cada uno de los escenarios de caso de uso, relativos al diagrama de casos de uso del área de almacén, junto a sus respectivos diagramas de actividad y de secuencia, que van desde la figura 33 hasta la 38.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	<b>Generar Órdenes de Compra.</b>	<b>ID única: Almacén Órdenes.</b>
<b>Área:</b>	Almacén.	
<b>Actor (es):</b>	Secretaria.	
<b>Descripción:</b>	El sistema evalúa las existencias de material y recomienda al usuario los materiales que debe pedir. También permite al usuario solicitar los que él considere necesario.	
<b>Activar Evento:</b>	Dar clic en la opción "Órdenes de Compra".	
<b>Tipo de Señal:</b>	Externa.	
<b>Pasos desempeñados. (ruta principal)</b>	<b>Información para los pasos.</b>	
<b>Crear.</b>		
1. Da clic en el botón "Crear".	Formulario de orden de compra.	
2. Hace clic en el botón "Materiales cerca del mínimo".	Formulario de orden de compra.	
3. Selecciona los materiales deseados.	Formulario de orden de compra.	
4. Da clic en el botón "Agregar".	Formulario de orden de compra.	
5. Ingresa la cantidad de cada material.	Formulario de orden de compra.	
6. Si desea añadir materiales extra, ir al paso 7. Sino ir al paso 9.	Formulario de orden de compra.	
7. Elige el material a solicitar.	Formulario de orden de compra.	

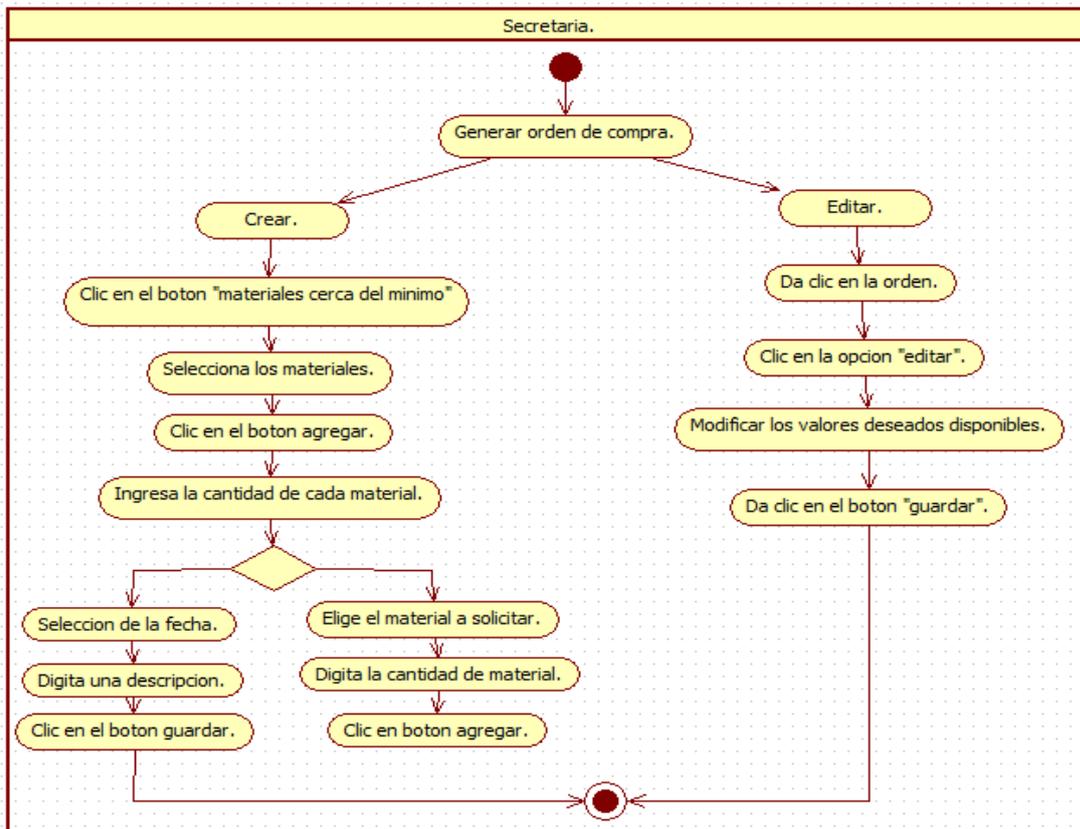
8. Escribe la cantidad de material.	Formulario de orden de compra.
9. Hace clic en el botón "Agregar".	Formulario de orden de compra.
10. Selecciona la fecha.	Formulario de orden de compra.
11. Escribe una descripción.	Formulario de orden de compra.
12. Hace clic en el botón "Guardar".	Formulario de orden de compra.
<b>Editar:</b>	
1. Da clic en la orden.	Formulario de orden de compra.
2. Hace clic en la opción "Editar".	Formulario de orden de compra.
3. Modifica los valores deseados disponibles.	Formulario de orden de compra.
4. Da clic en el botón "Guardar".	Formulario de orden de compra.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario se ha autenticado correctamente en la aplicación web. El usuario está en la pantalla de materiales.
<b>Poscondiciones:</b>	Se registra en la base de datos la información de la orden de compra.
<b>Suposiciones:</b>	La secretaria desea solicitar a las autoridades correspondientes el material.
<b>Reunir requerimientos:</b>	Genera automáticamente un listado del material que se debe comprar y permite adicionar más materiales de los necesarios.
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Los materiales que se presentan por defecto pueden ser eliminados.
<b>Prioridad:</b>	Media.
<b>Riesgo:</b>	Media.

**Fuente:** Creación propia.



**Figura 33:** Diagrama de actividad "Generar órdenes de compra"

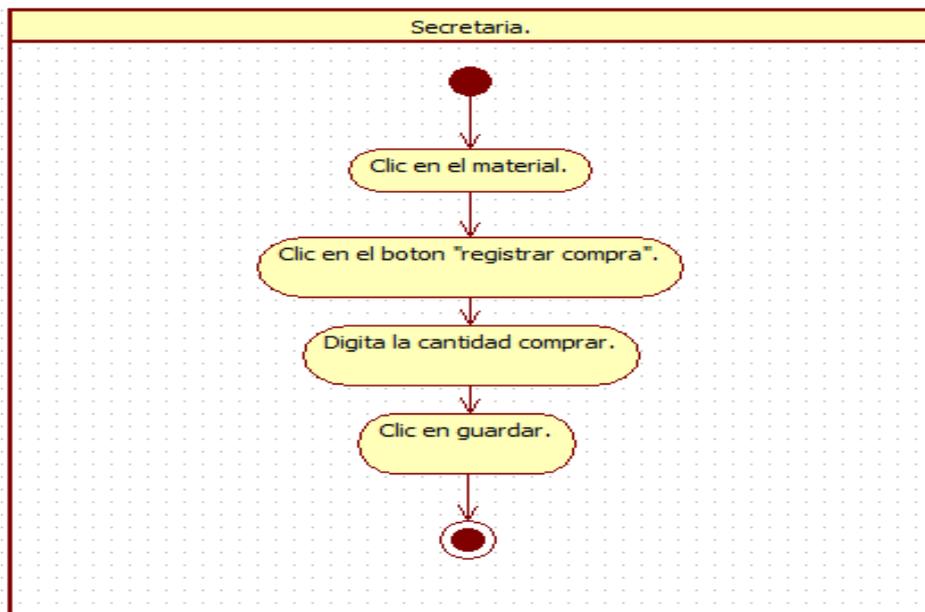
**Fuente:** Creación propia.



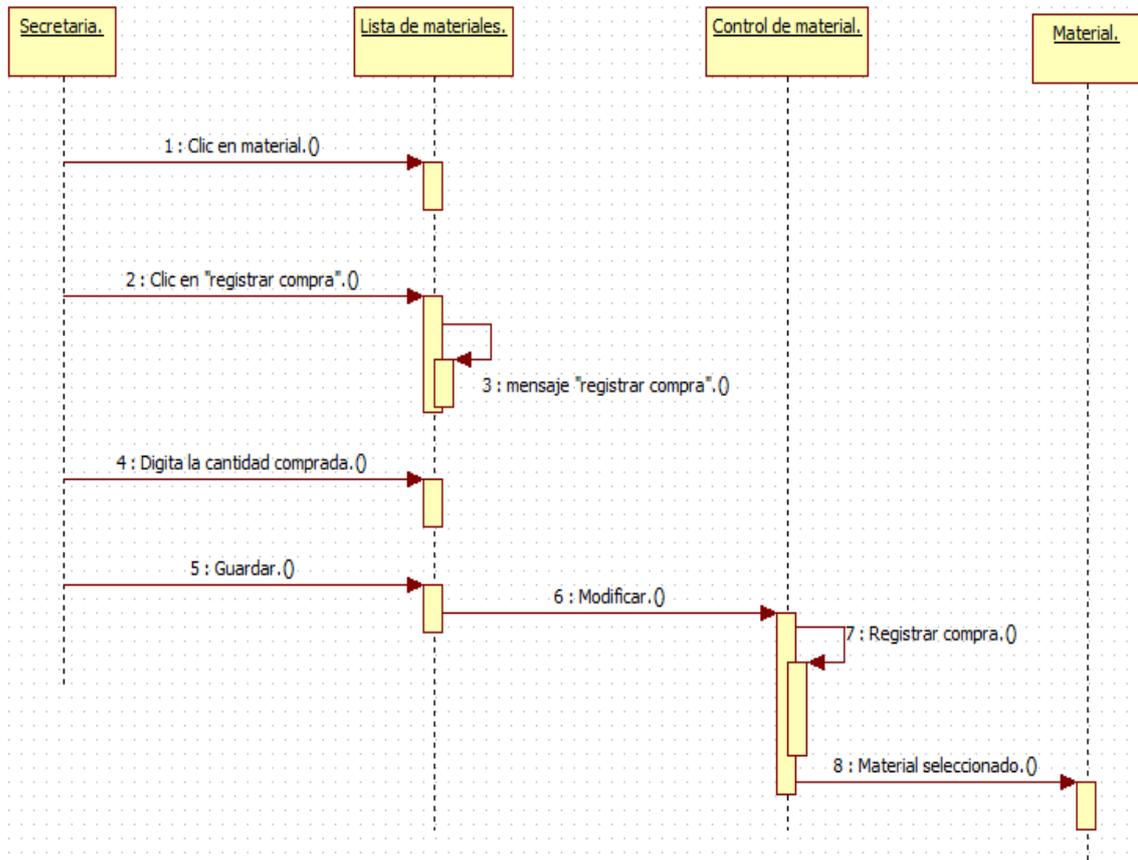
**Figura 34:** Diagrama de secuencia "Generar orden de compras".  
**Fuente:** Creación propia.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	<b>Registrar Compras.</b>	<b>ID única: Almacén Compra.</b>
<b>Área:</b>	Almacén.	
<b>Actor (es):</b>	Secretaria.	
<b>Descripción:</b>	Se registran las compras realizadas en almacén.	
<b>Activar Evento:</b>	El usuario hace clic en la opción "Materiales".	
<b>Tipo de Señal:</b>	Interna.	
<b>Pasos desempeñados. (ruta principal)</b>	<b>Información para los pasos.</b>	
1. Da clic en el material.	Formulario de orden de compra.	
2. Hace clic en el botón "Registrar Compra".	Formulario de orden de compra.	
3. Escribe la cantidad comprada.	Formulario de orden de compra.	
4. Da clic en el botón guardar.	Formulario de orden de compra.	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario se ha autenticado correctamente en la aplicación web. El usuario está en la pantalla de materiales.	
<b>Poscondiciones:</b>	Se registra en la base de datos la información de la compra.	
<b>Suposiciones:</b>	Que la secretaria este en el módulo de almacén.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Se registran las compras realizadas de material.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>		
<b>Prioridad:</b>	Media.	
<b>Riesgo:</b>	Media.	

**Fuente:** Creación propia.



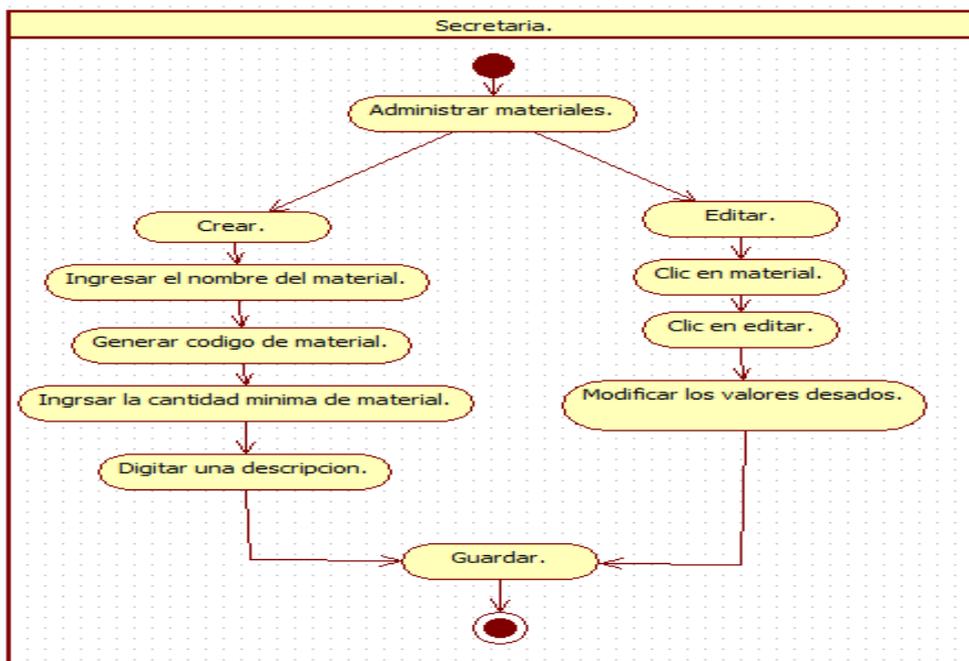
**Figura 35:** Diagrama de actividad "Registrar compra".  
**Fuente:** Creación propia.



**Figura 36:** Diagrama de secuencia para el caso de uso "Registrar compra".  
**Fuente:** Creación propia.

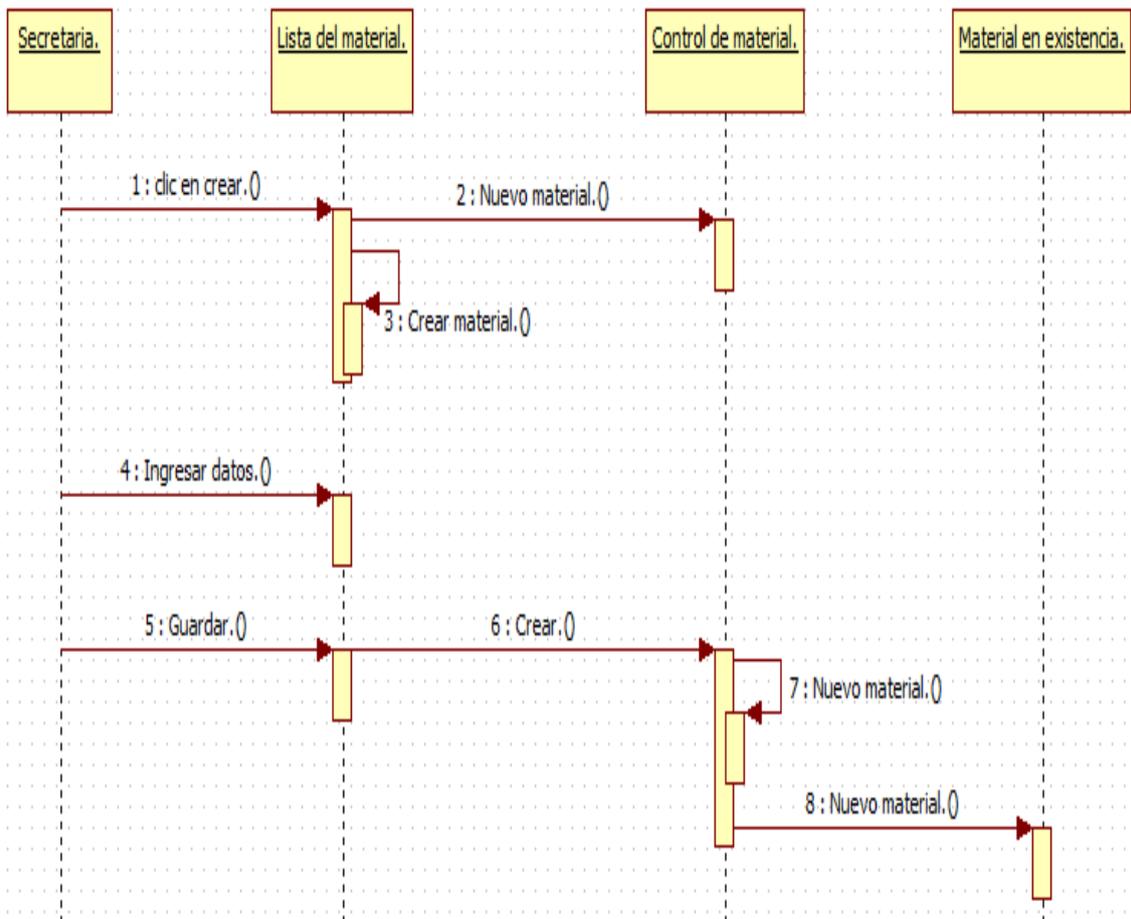
<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	<b>Administrar Material.</b>	ID única: ID única: Almacén_Material.
<b>Área:</b>	Almacén.	
<b>Actor (es):</b>	Secretaria.	
<b>Descripción:</b>	Permite administrar los materiales del almacén.	
<b>Activar Evento:</b>	Hacer clic en el botón "Materiales".	
<b>Tipo de Señal:</b>	Interna.	
<b>Pasos desempeñados. (ruta principal)</b>	<b>Información para los pasos.</b>	
<b>Crear.</b>		
1. Hace clic en la opción "Crear".	Formulario de nuevo material.	
2. Ingresar el nombre del material.	Formulario de nuevo material.	
3. digita o genera el código del material.	Formulario de nuevo material.	
4. Ingresar la cantidad mínima del material.	Formulario de nuevo material.	
5. Ingresar una descripción del material.	Formulario de nuevo material.	
6. Hace clic en el botón "Guardar".	Formulario de nuevo material.	
<b>Editar.</b>		
1. Da clic en el material.	Formulario de modificar material.	
2. Hace clic en la opción "Editar" del material.	Formulario de modificar material.	
3. Modifica los valores deseados.	Formulario de modificar material.	
4. Hace clic en el botón "Guardar".	Formulario de modificar material.	
<b>Precondiciones:</b>	La secretaria se ha autenticado correctamente en la aplicación web.	
<b>Poscondiciones:</b>	Se registra en la base de datos la información del material.	
<b>Suposiciones:</b>	Que la secretaria este en el módulo de almacén.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Permite registrar nuevo material y modificar la información de uno existente.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Las acciones se llevan a cabo en la misma pantalla.	
<b>Prioridad:</b>	Media.	
<b>Riesgo:</b>	Media.	

*Fuente: Creación propia.*



**Figura 37:** Diagrama de actividad del caso de uso "Administrar material".

*Fuente: Creación propia.*



**Figura 38:** Diagrama de secuencia para el caso de uso "Administrar material".  
**Fuente:** Creación propia.

### 3.1.1. Requerimientos de Desarrollo del Sistema.

Corresponden a las características que deben cumplir los recursos utilizados en el mismo, para garantizar el correcto avance del proyecto, estos requerimientos se dividen en **software** y **hardware**.

### 3.1.2. Software.

Son las características y condiciones que debe acatar el software utilizado para el desarrollo de la aplicación web.

El software necesario consta de lo siguiente:

- Sistema operativo.
- Entorno de desarrollo integrado (IDE por sus siglas en inglés).
- Lenguaje de programación.
- Sistema gestor de base de datos (SGBD).

### 3.1.3. Sistema Operativo.

Es el software que se encarga de administrar los recursos hardware y software de una computadora. Sobre el sistema operativo es donde se ejecutan todos los programas utilizados y los servicios que se han configurado.

Para el desarrollo del presente trabajo de graduación se ha decidido utilizar el sistema operativo Windows 8.1 debido que su adquisición no obtiene ningún costo extra ya que es un software que viene previamente instalado en la Pc en el momento de su adquisición, lo que se busca es que la institución no incurra en gastos innecesarios, el cual se describe a continuación.

#### DESCRIPCION.

##### Microsoft Windows

Conocido generalmente como Windows o MS Windows, es el nombre de una familia de distribuciones para PC, Smartphone, servidores y sistemas empujados, desarrollados y vendidos por Microsoft, y disponibles para múltiples arquitecturas, tales como x86 y ARM.



#### VENTAJAS.

- La instalación es sencilla y gran compatibilidad con hardware existente en el mercado.
- Es multitarea y multiusuario.
- Brinda la posibilidad de asignar diferentes permisos a los usuarios.
- Permite cambiar periódicamente las contraseñas.
- Muestra estadísticas de errores de sistema.
- Es el sistema operativo más popular en el mundo y además cuenta con un excelente soporte técnico a nivel mundial.

#### DESVENTAJAS.

- No ofrece el bloqueo de intrusos.
- No soporta la ejecución de algunas aplicaciones para DOS.
- El usuario no puede limitar la cantidad de espacio en el disco duro.

*Fuente: Creación propia.*

La distribución Windows que se está utilizando es Microsoft Windows 8.1 Pro.

### 3.1.4. Entorno de Desarrollo Integrado.

Es el conjunto de programas, bibliotecas, librerías, compiladores y demás software necesario para el desarrollo de una aplicación informática. Para el presente proyecto se escogió el Dreamweaver.

---

#### DESCRIPCION.

##### DREAMWEAVER

**Adobe Dreamweaver** es una aplicación en programa de estudio (basada en la forma de estudio de Adobe Flash) que está destinada a la construcción, diseño y edición de sitios, vídeos y aplicaciones Web basados en estándares. Creado inicialmente por Macromedia (actualmente producido por Adobe Systems) es uno de los programas más utilizados en el sector del diseño y la programación web por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Adobe Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium.



#### VENTAJAS.

- Excelente para trabajos profesionales.
- Destaca su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium.
- Utiliza la tecnología web como CSS y Java Script.
- Se puede diseñar y crear páginas web sin conocimiento de código HTML.
- Permite pre visualizar las páginas web en casi todos los navegadores web.
- Permite el uso de extinciones como HTML y Java Script.

#### DESVENTAJAS.

- Terminada la web o aplicación hay que publicarla o hay que pagar hosting y nombre de dominio.

*Fuente: Wikipedia.*

### 3.1.5. Lenguaje de Programación

Son el conjunto de componentes y APIs que permiten al desarrollador construir un nuevo software. De las cuales se describen las tres alternativas de lenguaje de programación para el presente proyecto, que son PHP, CSS3, HTML5, JQUERY, AJAX.

#### DESCRIPCION.

##### PHP.

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Lo que distingue a PHP de algo como Javascript del lado del cliente es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabría el código subyacente que era. El servidor web puede ser incluso configurado para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo de la manga.



#### VENTAJAS.

- Lenguaje totalmente libre y abierto.
- Curva de aprendizaje muy baja.
- Los entornos de desarrollo son de rápida y fácil configuración.
- Fácil despliegue: paquetes totalmente autoinstalables que integran PHP Fácil acceso a bases de datos.
- Comunidad muy grande.

#### DESVENTAJAS.

- Es difícil controlar toda la seguridad si no eres un experto en la materia, y sin usar frameworks puedes tener algunos agujeros en tu sistema.
- No tiene una separación de capas, es decir, código HTML, SQL, y PHP están todos mezclados, aunque se puede optimizar por ejemplo recogiendo datos al principio del documento etc.

**Fuentes:** PHP: ¿Qué es PHP? - Manual (s.f.)  
6 buenos motivos para trabajar con PHP (s.f.)  
Ventajas y desventajas de usar PHP (s.f.)

## DESCRIPCION.

CSS es un lenguaje para definir el estilo o la apariencia de las páginas web, escritas con HTML o de los documentos XML. CSS se creó para separar el contenido de la forma, a la vez que permite a los diseñadores mantener un control mucho más preciso sobre la apariencia de las páginas.

### CSS3

A partir del año 2005 se comenzó a definir el sucesor de esta versión, al cual se lo conoce como CSS3 o Cascading Style Sheets Level 3. Actualmente en definición, esta versión nos ofrece una gran variedad de opciones muy importantes para las necesidades del diseño web actual. Desde opciones de sombreado y redondeado, hasta funciones avanzadas de movimiento y transformación, CSS3 es el estándar que dominará la web por los siguientes años.



## VENTAJAS.

- Inclusión de nuevas propiedades especialmente en cuanto al aspecto gráfico (recordemos que CSS también es utilizado para describir estilos para medios de audio) aunque se prevean mejores sustanciales en otros medios como el de sonido.
- Permite lograr estilos y efectos visuales que antes sólo eran posibles por medio de tecnologías adicionales.
- Las novedades de CSS3 nos permiten ahorrarnos tiempo y trabajo al poder seguir varias técnicas (bordes redondeados, sombra en el texto, sombra en las cajas, etc) sin necesidad de usar un editor gráfico.
- También se habla del hecho de que con estas nuevas propiedades la carga de la página deberá descender pues el hecho de que muchos de los efectos estén ahora bajo control del navegador hará que los recursos visuales e imágenes que ahora empleamos ya no tengan razón de seguir siendo utilizados.

## DESVENTAJAS.

- El uso de las tablas nos permitía crear diseños complejos de forma mucho más sencilla que utilizando CSS, aunque CSS3 está intentando facilitar dicho trabajo.

**Fuente:** <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS/CSS3>

## DESCRIPCION.

### HTML5.

HTML5 (*HyperText Markup Language*, versión 5) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. HTML5 especifica dos variantes de sintaxis para HTML: una «clásica», HTML (text/html), conocida como *HTML5*, y una variante XHTML conocida como sintaxis *XHTML5* que deberá servirse con sintaxis XML (application/xhtml+xml).

Esta es la primera vez que HTML y XHTML se han desarrollado en paralelo. La versión definitiva de la quinta revisión del estándar se publicó en octubre de 2014.



## VENTAJAS.

- Permite desarrollar aplicaciones que se adaptan fácilmente a distintas resoluciones, tamaños de pantallas, relaciones de aspecto y orientaciones.
- Permite potenciar las funcionalidades avanzadas, tales como el GPS, la cámara y el acelerómetro, en dispositivos modernos y brindar una experiencia de usuario adaptada al contexto en una amplia variedad de dispositivos, incluidos los smartphones y las tabletas electrónicas.
- Las aplicaciones se pueden implementar como aplicaciones web locales y también se pueden ver en los navegadores.
- Las aplicaciones móviles pueden usar los mismos canales de monetización y distribución que las aplicaciones nativas.
- Las aplicaciones no están restringidas por los marcos de las ventanas de los navegadores y se pueden ejecutar en modo de pantalla completa.
- Los usuarios tienen el control completo de los dispositivos y el uso del espacio de la pantalla.
- El código centralizado se puede modificar para que se interconecte con varios dispositivos.
- JavaScript\*, HTML e CSS son la columna vertebral de la Internet y las aplicaciones web; por lo tanto, la migración de herramientas de desarrollo a dispositivos móviles es más sencilla.
- Escribir una única vez código de integración permite a las aplicaciones móviles funcionar de manera similar en todas las plataformas, independientemente del dispositivo.

## DESVENTAJAS.

- A veces, lleva tiempo tener listas las aplicaciones móviles debido a que los desarrolladores tienen que escribir código para cada plataforma.
- Los desarrolladores trabajan en lenguajes que no son nativos para las plataformas; por eso, la eficacia del código depende del motor de traducción. Sucede a menudo que las técnicas de codificación son ineficientes o que el código es redundante.
- La diferencia de tiempos de ejecución de las plataformas a menudo causa complicaciones en el desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma.
- El estándar HTML5 evolucionó en un período relativamente corto y ello produjo discrepancias en la implementación de atributos CSS, etiquetas HTML y API de JavaScript.

**Fuente:** *Manual online\_HTML5.*

## DESCRIPCION.

### JQUERY.

jQuery es un framework Javascript, pero quizás muchos de los lectores se preguntarán qué es un framework. Es un producto que sirve como base para la programación avanzada de aplicaciones, que aporta una serie de funciones o códigos para realizar tareas habituales. Por decirlo de otra manera, framework son unas librerías de código que contienen procesos o rutinas ya listos para usar. Los programadores utilizan los frameworks para no tener que desarrollar ellos mismos las tareas más básicas, puesto que en el propio framework ya hay implementaciones que están probadas, funcionan y no se necesitan volver a programar.



### VENTAJAS.

- JQuery es notablemente más sencillo de utilizar que javascript.
- Mejora la velocidad y las prestaciones en nuestra web.
- Los desarrolladores notarán mucho menos las diferencias entre los navegadores.
- Mucho de los componentes ya están desarrollados.
- Además es código abierto.

### DESVENTAJAS.

- Todavía es posible que se requiera de un marco para la gestión del servidor.
- Necesita de una aplicación para manejar las bases de datos como .NET, PHP o Java.
- No es muy productivo a la hora de gestionar proyectos grandes.
- Es necesario comprender CSS.
- El código es difícil de proteger.
- Además la lectura del código puede ser en ocasiones un poco embrollada.

**Fuente:** Creación Propia.

---

## DESCRIPCION.

### AJAX:

acrónimo de *Asynchronous JavaScript And XML* (JavaScript a síncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (*Rich Internet Applications*).

Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, mejorando la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

### AJAX.

Ajax es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se solicitan al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página, aunque existe la posibilidad de configurar las peticiones como síncronas de tal forma que la interactividad de la página se detiene hasta la espera de la respuesta por parte del servidor.



## VENTAJAS.

- Mejora la experiencia del usuario
- Puede ser utilizada en cualquier plataforma y navegador
- Menor transferencia de datos cliente/servidor
- Optimización de recursos (tiempo de operaciones)
- Portabilidad y usabilidad (permite realizar una petición de datos al servidor y recibirla sin necesidad de cargar la página entera)

## DESVENTAJAS.

- JavaScript debe estar activado en el navegador web para funcionar
- Utilizar AJAX preferentemente en formularios de contacto, validación de correo electrónico y contraseñas para no afectar el posicionamiento web (SEO)
- Tiempos de respuesta del servidor en momentos determinados
- Tiempo de desarrollo (es necesario tener conocimiento medio/alto de las tecnologías que hacen parte de AJAX)
- Algunas funciones a las que estamos acostumbrados en la navegación web pueden no funcionar como esperamos. Por ejemplo, el botón de atrás, guardar marcador o actualizar la página web en cualquier momento.

**Fuente:** Creación propia.

### 3.1.6. Sistema Gestor de Bases de Datos.

Es el software que se encarga de administrar las bases de datos de un sistema informático.

#### DESCRIPCION.

##### PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otras bases de datos comerciales.

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando.



#### VENTAJAS.

- Ideal para tecnologías Web.
- Fácil de Administrar.
- Su sintaxis SQL es estándar y fácil de aprender.
- Footprint bajo de memoria, bastante poderoso con una configuración adecuada.
- Multiplataforma.
- Capacidades de replicación de datos.
- Soporte empresarial disponible.
- Extensible.
- Estabilidad y confiabilidad legendarias.
- Diseñado para ambientes de alto volumen.

#### DESVENTAJAS.

- Sin experticia, configurar llega a ser un caos.
- Es fácil de vulnerar sin protección adecuada.
- El toolset empresarial tiene un costo adicional por suscripción anual.
- Realizar revisiones llegar a ser una labor manual y tediosa para el DBA.
- Reducida cantidad de tipos de datos.

**Fuente:** *Sobre PostgreSQL (s.f.)*

---

### DESCRIPCION.

#### MySQL

MySQL es el sistema gestor de base de datos de código abierto más popular, con más de 100 millones de copias descargadas o distribuidas. Con su velocidad superior, confiabilidad y facilidad de uso, MySQL se ha convertido en la opción preferida para las nuevas tecnologías y gran cantidad de empresas entre ellas: Paypal, Facebook, Google, Nokia, Youtube, Wikipedia, etc.



### VENTAJAS.

- MySQL software es Open Source.
- Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- Facilidad de configuración e instalación.
- Soporta gran variedad de Sistemas Operativos.
- Baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.
- Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL Server altamente apropiado para acceder bases de datos en Internet.
- El software MySQL usa la licencia GPL.

### DESVENTAJAS.

- Un gran porcentaje de las utilidades de MySQL no están documentadas.
- No es intuitivo, como otros programas (ACCESS).

**Fuente:** MySQL: *The world's most popular open source database (s.f.).*

---

### DESCRIPCION.

#### AppServ

**AppServ** es una herramienta OpenSource para Windows con Apache, MySQL, PHP y otras ediciones, en la cual estas aplicaciones se configuran en forma automática, lo que permite ejecutar un servidor web completo.



### VENTAJAS.

- Fácil y rápida instalación
- Herramienta para restablecer la contraseña de MySQL
- Podemos decidir que instalar y que omitir, muy útil si ya tenemos alguna versión de MySQL instalada u otra base de datos instalada.

### DESVENTAJAS.

- **No tiene interfaz de administración donde se concentren todas las opciones.**

**Fuente:** [soyprogramador.liz.mx/appserv-wamp-o-xamp](http://soyprogramador.liz.mx/appserv-wamp-o-xamp).

Después de analizar cada una de las ventajas y desventajas de los sistemas gestores de bases de datos anteriores, se define para la presente aplicación web el sistema gestor MySQL.

MySQL al ser un proyecto de código abierto, permite ser expandible en su funcionamiento por parte de la comunidad y el respaldo de la empresa Oracle le proporcionan el carácter profesional que se busca en el software orientado a soluciones empresariales. MySQL brinda una combinación de simpleza, rendimiento y funcionalidad frente a PostgreSQL.

### 3.1.7. Hardware.

Se refieren a las características que debe cumplir el equipo informático que será utilizado para el desarrollo de la aplicación web que este proyecto tiene como objetivo principal.

---

#### CARACTERISTICAS MINIMAS.

Procesador.	Intel Pentium Dual-Core 2.8 GHz.
Disco Duro.	300 GB.
Memoria Ram.	4 GB

#### PERIFERICOS NECESARIOS.

Teclado.
Mouse.
Monitor.
Interfaz de Red.

---

**Fuente:** Creación propia.

### 3.1.8. Requerimientos Operativos.

Son las características que deben cumplir los equipos informáticos de la institución beneficiada por el presente proyecto, para ejecutar correctamente la aplicación web.

Los requerimientos operativos se dividen en software y hardware.

### 3.1.9. Software.

Se refiere al software necesario para utilizar el sistema informático.

El software necesario consta de lo siguiente:

- ✓ Equipo servidor.
  - Sistema operativo.
  - Servidor de aplicaciones web.
  - Servidor de base de datos.
  
- ✓ Equipos cliente.
  - Navegador web.

Las características del software necesario en el equipo servidor se describen a continuación.

---

#### SISTEMA OPERATIVO.

##### **DEBIAN GNU/LINUX.**

El Proyecto Debian es una asociación de personas que han hecho causa común para crear un sistema operativo (SO) libre. Este sistema operativo se llama Debian. Los sistemas Debian actualmente usan el núcleo de Linux o de FreeBSD. Linux es una pieza de software creada en un principio por Linus Torvalds y desarrollada por miles de programadores a lo largo del mundo. FreeBSD es un sistema operativo que incluye un núcleo y otro software.



**Versión recomendada:** 7.x. o superior.

---

## SERVIDOR DE APLICACIONES.

Glassfish es un servidor de aplicaciones de código abierto desarrollado inicialmente por Sun Microsystems y ahora patrocinado por Oracle. Glassfish es la implementación de la plataforma Java EE y por lo tanto soporta Enterprise Beans, Java Persistence API, JavaServer Faces y otras tecnologías Java.

**GLASSFISH.**



**Versión recomendada:** 4.0. o superior.

*Fuente: Debian -- Acerca de Debian (s.f.) Glassfish Server - Documentation (s.f.)*

En el caso de los equipos que servirán como cliente, el software necesario es el siguiente:

---

## NAVEGADOR WEB.

Firefox ha estado al frente de la seguridad de navegadores web, introduciendo numerosas características para combatir la suplantación de identidad y el software malintencionado te protegen frente a troyanos y spyware y te advierten de los sitios potencialmente fraudulentos. Firefox se actualiza automáticamente para garantizar que siempre tengas las soluciones de seguridad más recientes e importantes.

**Mozilla Firefox.**



**Versión recomendada:** 49.0.1 o superior.

*Fuente: Firefox — Diseñado para proteger tu privacidad — El navegador en el que más gente confía — Mozilla (s.f.)*

---

## NAVEGADOR WEB.

### CHROME.

Google Chrome es un navegador web desarrollado por Google y compilado con base en varios componentes e infraestructuras de desarrollo de aplicaciones de código abierto, como el motor de renderizado Blink.



**Versión recomendada:** 53 o superior.

**Fuente:** Chrome — Es el navegador que más prefieren los usuarios por su rapidez de carga — Chrome (s.f.)

### 3.1.10. Hardware.

Son las condiciones que deben cumplir los equipos informáticos de la institución beneficiada, destinados al uso de la aplicación web.

En la siguiente información se estudian los requisitos de hardware para el software necesario en el equipo servidor y posteriormente se formulan los requisitos mínimos basados en los equipos informáticos que posee actualmente la institución beneficiada, más las características recomendadas para el óptimo funcionamiento del mismo.

---

#### REQUISITOS DEBIAN GNU/LINUX.

**Procesador.** AMD 32 bits o superior.

**Memoria RAM.** 512MB.

**Disco Duro.** 5GB.

#### REQUISITOS GLASSFISH.

**Procesador.** -

**Memoria RAM.** 5GB.

**Disco Duro.** 500MB.

#### REQUISITOS MÍNIMOS.

**Procesador.** Intel Dual Core 2.8 GHz o superior.

**Memoria RAM.** 4GB.

**Disco Duro.** 500GB.

#### REQUISITOS RECOMENDADOS.

**Procesador.** Intel Core i7 o equivalente en AMD.

**Memoria RAM.** 6GB.

**Procesador.** 500GB.

**Fuente:** Debian -- Acerca de Debian (s.f.) Requisitos de hardware y software (s.f.)

Se recomienda también una topología de red de estrella como la ilustrada en la figura 13.

La topología de red de estrella se explica en el apartado 1.1.6.8. Red de Estrella y su estructura es similar a la red con la que se cuenta actualmente en la institución beneficiada.

En la información se describen los requisitos del software necesario para el equipo cliente y posteriormente se presentan los requisitos recomendados.

---

#### NAVEGADOR WEB.

<b>Procesador.</b>	Intel Pentium III o AMD Athlon 64 o superior.
<b>Memoria RAM.</b>	128 MB.
<b>Disco Duro.</b>	100 MB.

#### REQUISITOS RECOMENDADOS.

<b>Procesador.</b>	Intel Dual Core o superior.
<b>Memoria RAM.</b>	2 GB.
<b>Procesador.</b>	250 GB.

*Fuente: Creación propia.*

## CAPÍTULO IV: DISEÑO.

En el presente capítulo se plasma toda la documentación relativa al proceso de diseño de la aplicación web producto de este trabajo de graduación, dicho proceso inicia con la definición de estándares de diseño, que son los que guían la creación de todos los elementos relacionados al desarrollo del software. Seguidamente se procede al diseño de entradas y salidas, los cuales precisan el aspecto que tendrán las interfaces con las que el usuario va a interactuar una vez que el sistema informático entre en funcionamiento. Por último, se esboza la base de datos que sirve de fundamento a todo el trabajo del software mencionado.

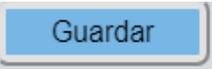
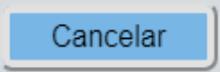
### 4.1. Estándares de Diseño.

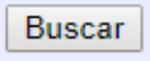
Es una pieza vital dentro de la construcción de toda aplicación informática, ya que proporciona pautas o lineamientos que se deben seguir para garantizar la

uniformidad tanto del aspecto como del funcionamiento que tendrá el software una vez finalizado, facilitando también su uso y mantenimiento.

#### 4.1.1. Estándar de Botones.

Dentro de toda aplicación, se realizan diversas acciones dependiendo de la actividad que está desempeñando el usuario, dichas acciones se representan mediante botones o enlaces, los cuáles ejecutan diversos funcionamientos dentro de la misma: guardar un registro en la base de datos, modificar algún registro, navegar a algún determinado recurso, desplegar un menú. Todas cumplen una función específica. Muchas de estas acciones son compartidas entre la mayoría de las pantallas que conforman el sistema informático y para efecto de garantizar la facilidad de uso, es necesario que el formato y aspecto del componente sea estándar, de manera que el usuario sepa identificar la función del elemento con solo visualizarlo. Cabe mencionar que algunos procesos, por sus mismas características, poseen acciones que son exclusivas y por lo tanto no se describen en este documento, sin embargo aunque no se definen mediante un estándar específico, su diseño se adhiere a las pautas de diseño de las demás. Es importante aclarar que la aplicación web descrita en el presente documento posee soporte para diferentes temas de colores, por lo que el diseño mostrado en las imágenes puede variar dependiendo del tema seleccionado. En la presente información se definen los estándares de las acciones más comunes.

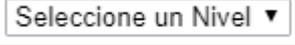
ACCIÓN.	REPRESENTACIÓN.	DESCRIPCIÓN.
<b>Crear un nuevo registro.</b>		Permite al usuario desplegar la ventana que contiene el formulario de ingreso de un registro.
<b>Guardar un registro.</b>		Almacena en la base de datos los datos ingresados en el formulario.
<b>Consultar un registro.</b>		Permite al usuario abrir la ventana de consultas o búsqueda de un registro en específico.
<b>Cancelar la acción.</b>		Cancela la acción actual.

<b>Volver la acción.</b>		Vuelve a un formulario anterior cuando hay más de uno relacionado.
<b>Continuar la acción.</b>		Continúa al formulario siguiente cuando hay más de uno relacionado.
<b>Buscar la información de un registro.</b>		Permite al usuario desplegar la información completa de un registro en específico.
<b>Modificar un registro.</b>		Permite al usuario desplegar la ventana que contiene el formulario de modificación del registro seleccionado.
<b>Reporte de un registro.</b>		Muestra al usuario toda la información de un registro para su impresión.
<b>Eliminar registro.</b>		Da la opción al usuario de poder eliminar un registro definitivamente.

*Fuente: Creación propia.*

#### 4.1.2. Estándar de Componentes.

Se entiende como componentes a todos aquellos elementos que conforman las pantallas de la aplicación web. En la siguiente información se describen los comúnmente utilizados.

ACCIÓN.	REPRESENTACIÓN.	DESCRIPCIÓN.
<b>Etiqueta.</b>		Elemento que indica la información que debe ser introducida en el campo de texto correspondiente.
<b>Cuadro de texto.</b>		Componente que permite al usuario introducir datos al sistema informático.
<b>Menú desplegable.</b>		Es un elemento de formulario que lleva asociada una lista de opciones.
<b>Área de texto.</b>		Componente que permite al usuario introducir una mayor cantidad de información.

**Calendario.**

Marzo, 2018							
Hoy							
sem	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
9				1	2	3	4
10	5	6	7	8	9	10	11
11	12	13	14	15	16	17	18
12	19	20	21	22	23	24	25
13	26	27	28	29	30	31	

Elemento que permite al usuario seleccionar una fecha.

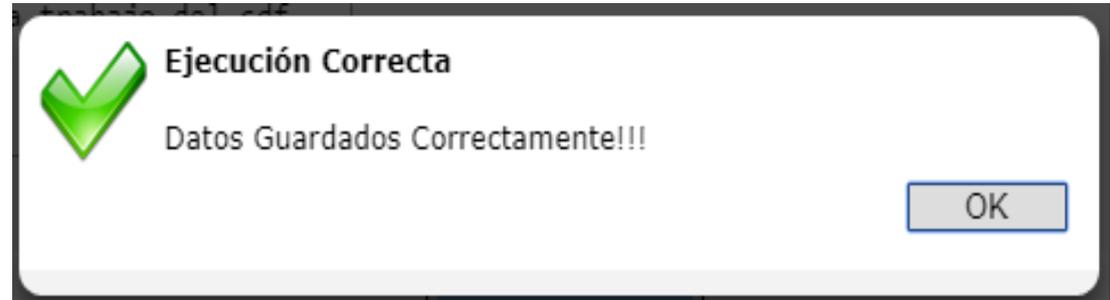
**Botones de opción.**       Masculino    Femenino      Es un pequeño botón redondo que puede activarse o desactivarse.

*Fuente: Creación propia.*

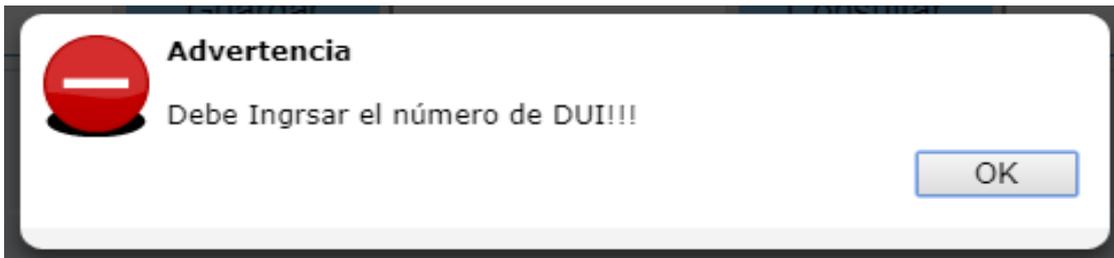
**4.1.3. Estándar de Control.**

Es un aspecto primordial ya que corresponde a la comunicación que existe entre el software y el usuario, la cual en el presente sistema informático se realiza por medio de cuadros de confirmación y notificaciones que intenta minimizar los posibles errores que pueden cometer los usuarios a la hora de ingresar datos al sistema, estos errores se pueden originar inconscientemente a la hora de estar interactuando con el sistema.

Los controles utilizados en el sistema serán mediante cuadros de dialogo que aparecerán después de ciertas acciones que el usuario seleccionará, con el propósito de intercambiar información, como se ve en las figuras 39 y 40 respectivamente.



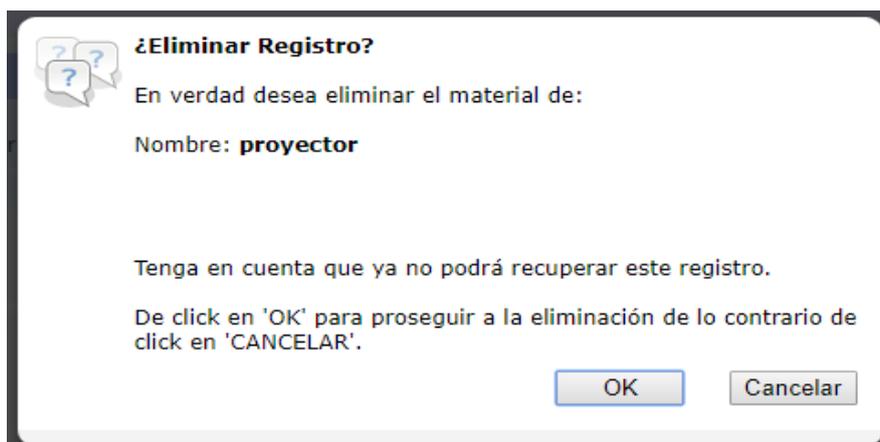
**Figura 39:** Notificación informativa.  
*Fuente: Creación propia.*



**Figura 40:** Notificación de alerta.

**Fuente:** Creación propia.

La notificación de alerta de eliminación, no solamente indican el resultado de la acción, sino detienen la ejecución de la misma en caso de que algo haya salido mal, en espera que el usuario lleve a cabo las acciones pertinentes para que se realice con éxito o en algunos casos no puede cancelarse. En la figura 41 se puede observar un ejemplo de cuadro de confirmación.



**Figura 41:** Cuadro de confirmación.

**Fuente:** Creación propia.

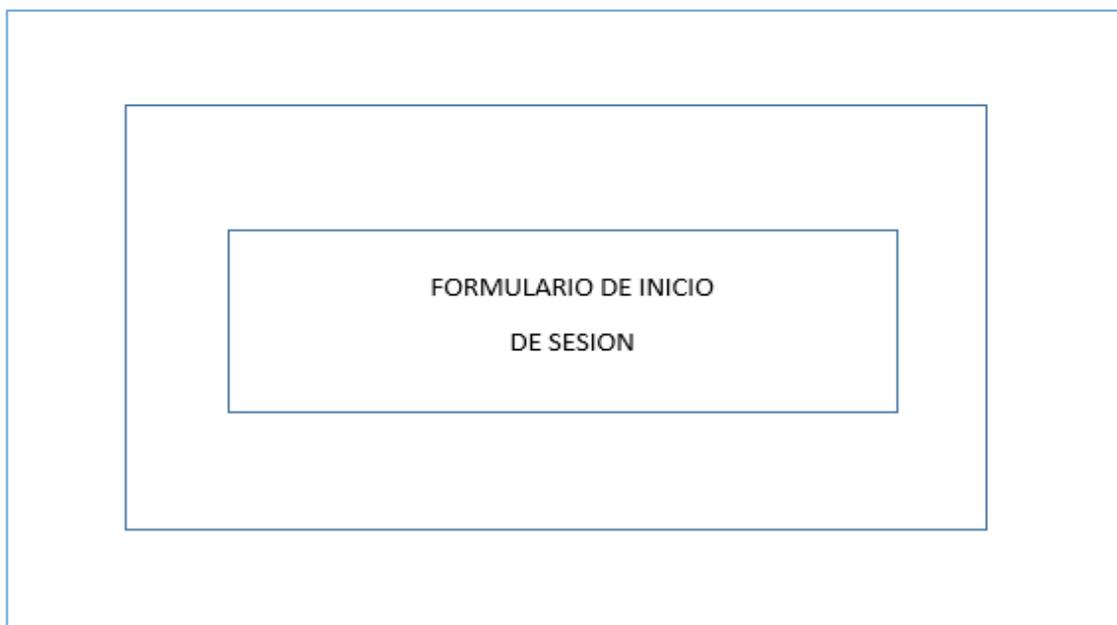
#### 4.1.4. Diseño de Entradas.

Es la interfaz mediante la cual el usuario interactúa con el sistema, proporcionándole los datos necesarios con los cuáles se construye la información que se presenta en las salidas.

#### 4.1.5. Pantalla de Inicio de Sesión.

Es lo primero que ve el usuario cuando inicia la aplicación web, y permite a aquellos usuarios autorizados a utilizarlo, autenticarse para empezar a realizar el trabajo correspondiente.

La estructura de la pantalla de inicio de sesión se muestra en la figura 68 y el diseño de la misma se muestra en la figura 42.



**Figura 42:** Estándar de inicio de sesión.  
**Fuente:** Creación propia.

En la figura 43 se observa la pantalla del sistema informático que usa el estándar Anterior.



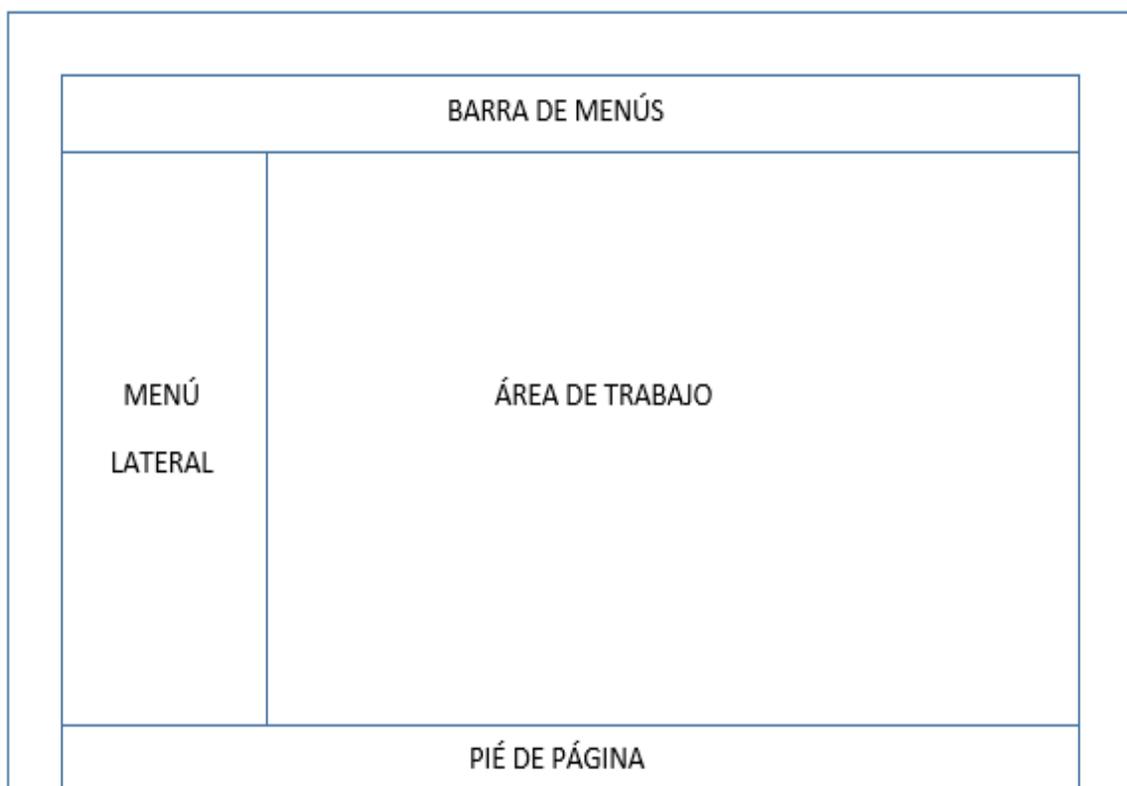
**Figura 43:** Pantalla de inicio de sesión.  
**Fuente:** Creación propia.

A continuación se describen los elementos de la pantalla de inicio de sesión:

**Formulario de inicio de sesión:** muestra los componentes utilizados para iniciar sesión en el software.

#### 4.1.6. Pantallas de Trabajo.

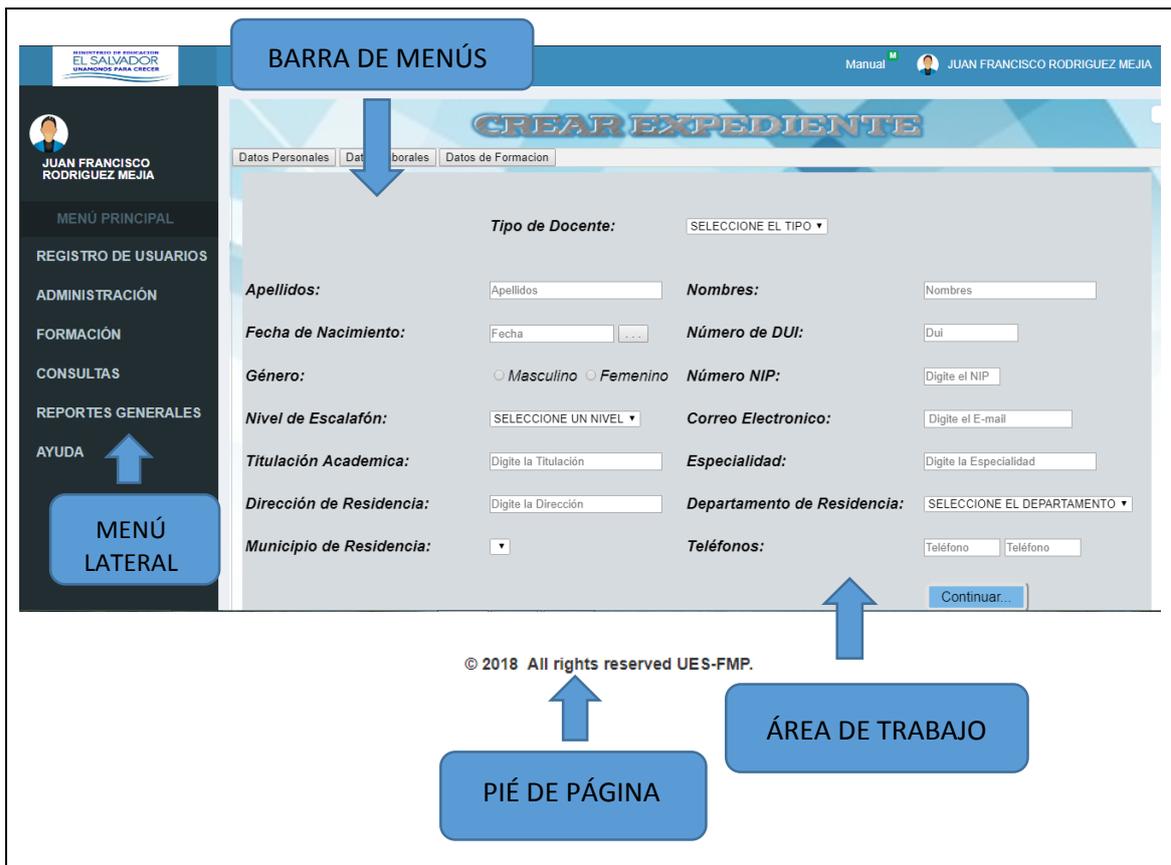
Es en la que el usuario lleva a cabo sus actividades con el sistema informático. La cual se muestra en la figura 44.



**Figura 44:** Estándar de pantalla de trabajo.

**Fuente:** Creación propia.

La figura 45 muestra una pantalla de trabajo correspondiente al área de administración creación de expediente.



**Figura 45:** Pantalla de trabajo perteneciente al módulo de administración.  
**Fuente:** Creación propia.

#### 4.1.7. Diseño de Salida.

En el diseño de salidas se muestran los diferentes reportes de información que el sistema informático C.D.F., proporcionará a los usuarios ante una determinada solicitud realizada por los mismos. Algunos datos requieren un procesamiento extenso antes de que se convierta en una salida adecuada, y otros datos son guardados y considerados salida cuando se les recupera con poco o ningún procesamiento.

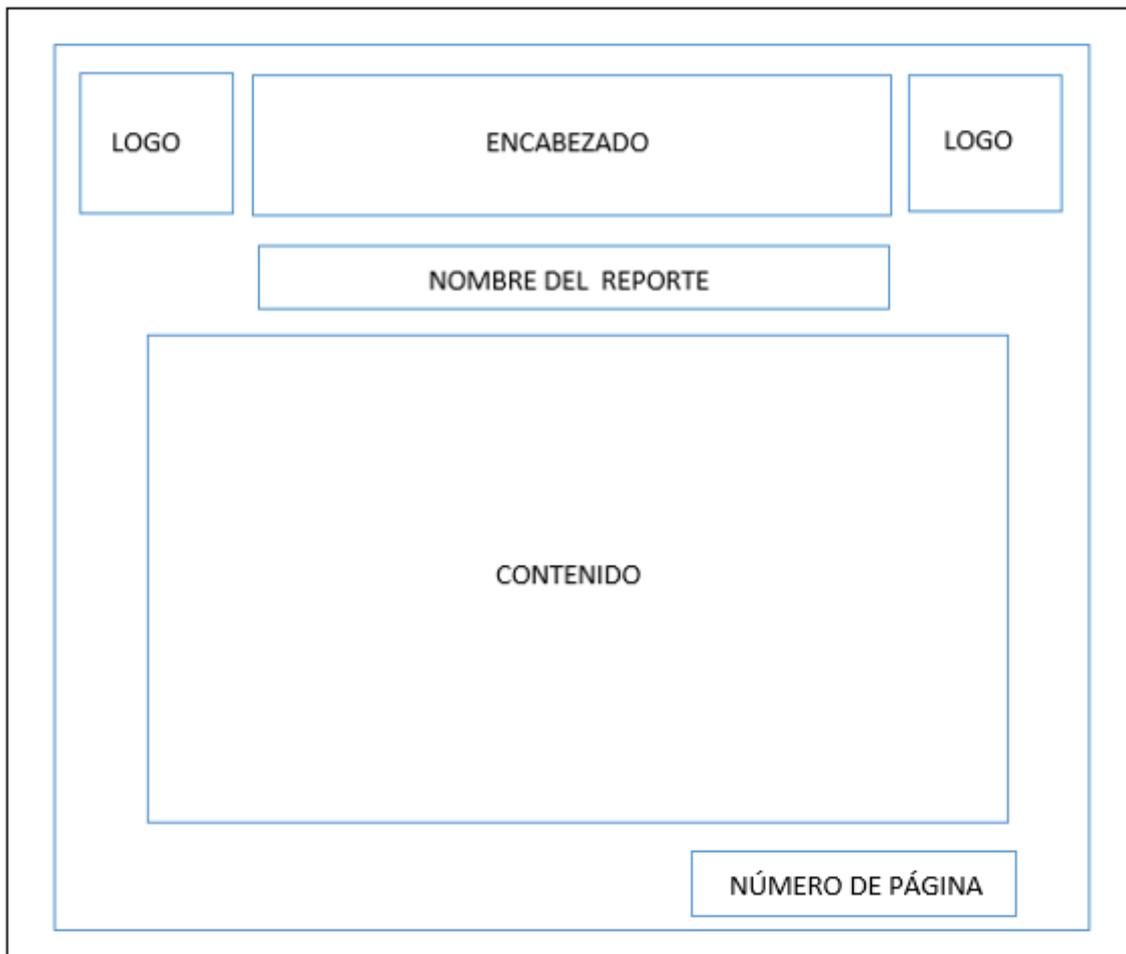
#### Objetivos del diseño de salidas:

- ✓ Diseñar la salida para servir el propósito para el que fue creada.
- ✓ Satisfacer al usuario.
- ✓ Proporcionar la salida a tiempo.

#### 4.1.8. Estándares de Reportes.

Es un documento que de forma estructurada o resumida, presenta información relevante que se ha generado a partir de los datos de entrada por el sistema informático según las necesidades del usuario.

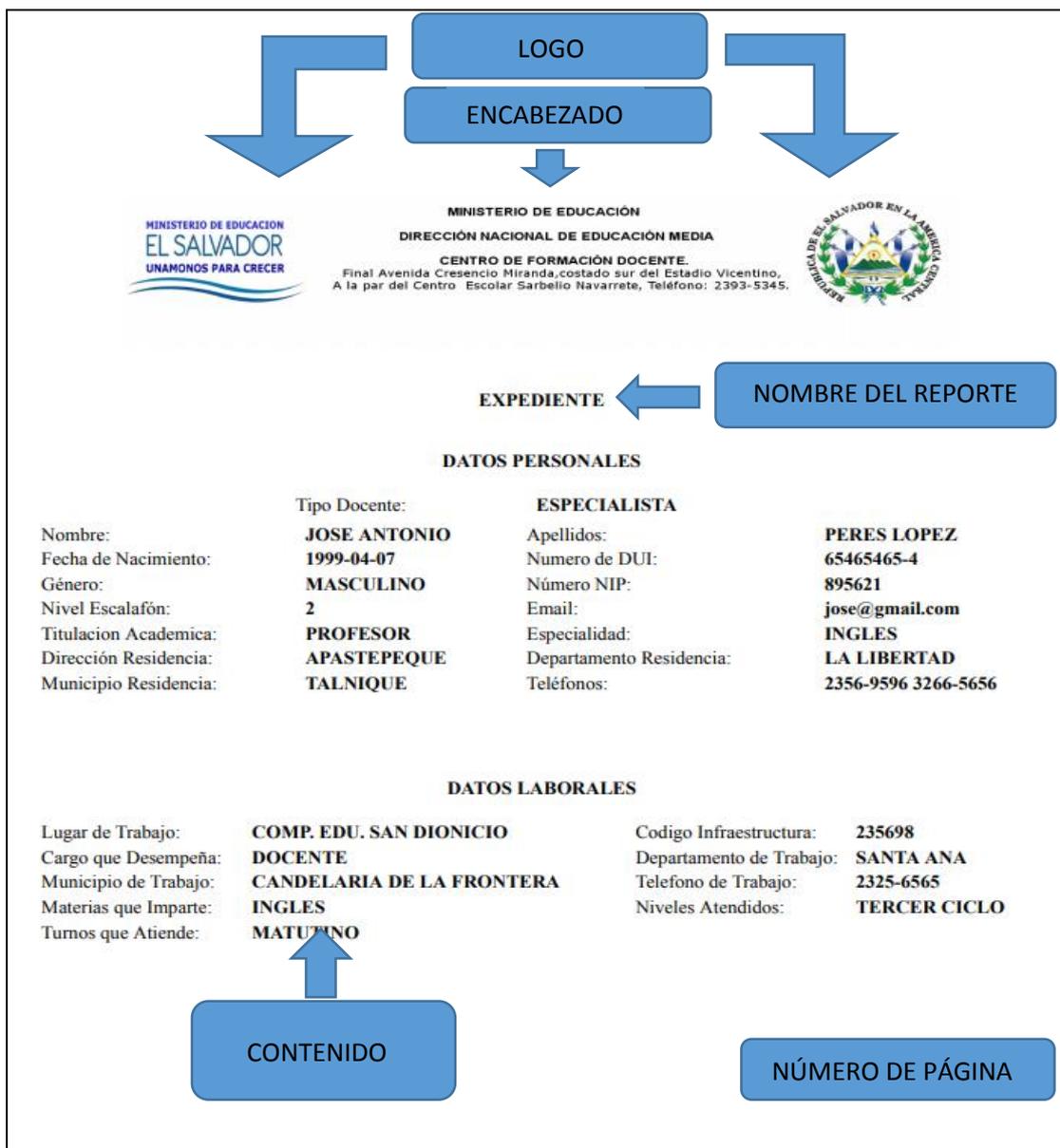
Los reportes de la aplicación web se presentan en papel Bond tamaño carta, en forma vertical u horizontal, con una estructura similar a la mostrada en la figura 46.



**Figura 46:** Estructura de un reporte.

**Fuente:** Creación propia.

En la figura 47 se puede visualizar un reporte generado por el software.



**Figura 47:** Reporte generado por el sistema informático.

**Fuente:** Creación propia.

A continuación se describen los elementos de un reporte:

**Logo:** imagen que identifica a la institución beneficiada.

**Encabezado:** información sobre la institución. En el caso del módulo de Administración, la información mostrada corresponde al expediente de un docente.

**Nombre del reporte:** indica el tipo de reporte que se ha generado.

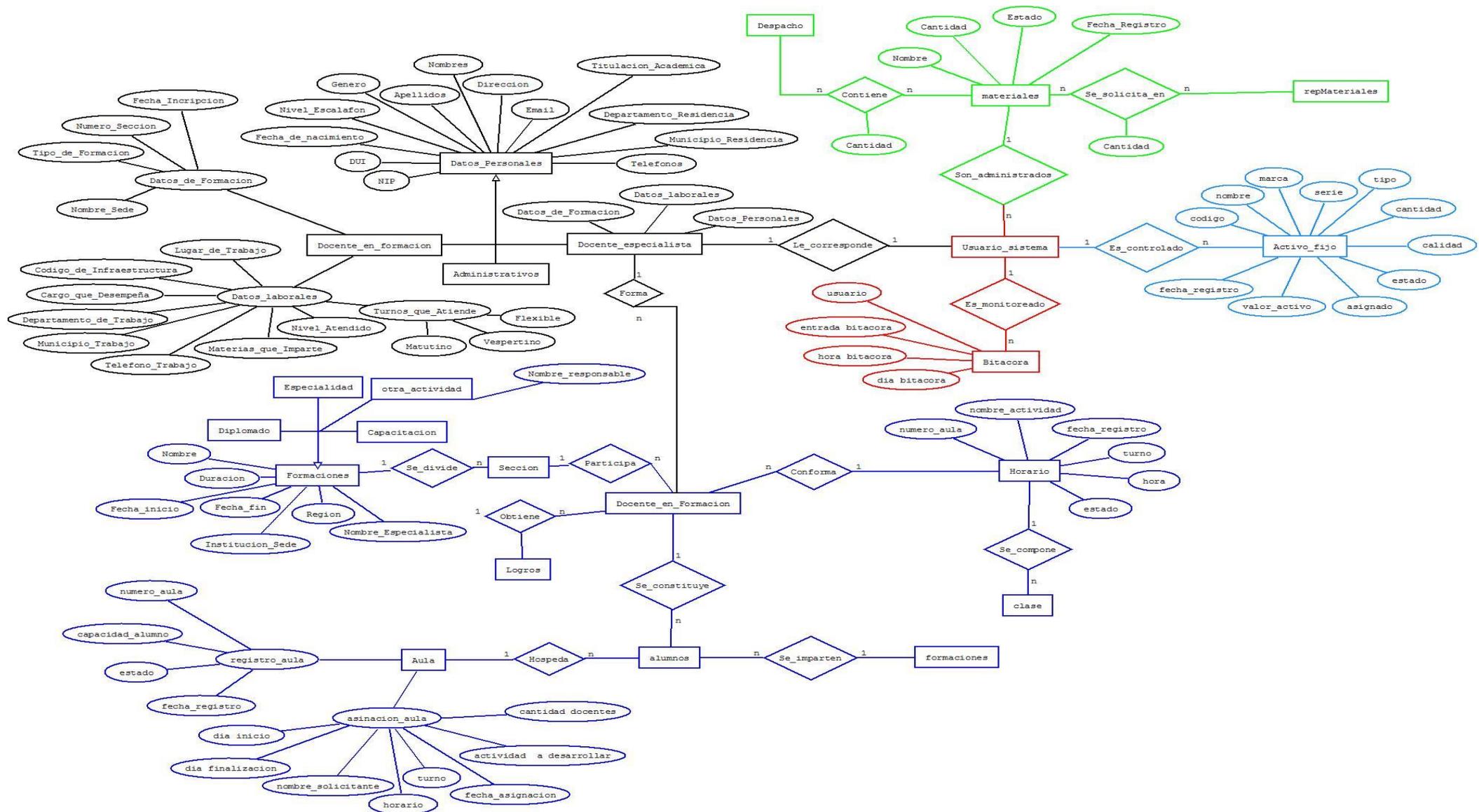
**Contenido:** es la información que se requiere presentar.

**Número de página:** indica el número total de páginas que conforman el reporte y la página actual.

#### **4.1.9. Diseño de base de Datos.**

Comprende el proceso de creación del sistema de almacenamiento que contendrá todos los datos necesarios para el funcionamiento de la aplicación web.

Tal como se ha definido en el apartado 1.1.6.2, el diseño de base de datos se divide en tres fases que son: modelo conceptual, modelo lógico y modelo físico. Para la representación del modelo conceptual y lógico, se ha utilizado el modelo entidad-relación y el diagrama entidad-relación, respectivamente, ambos descritos en el apartado 1.1.6.3. El Diagrama de Entidad-Relación se presenta en la figura 48 que se puede consultar también en la ruta Unidad De: CD:/DOCUMENTO/DIAGRAMA\_LOGICO.PNG y como complemento, se muestra en la figura 49 la lista de entidades y atributos.



**Figura 48:** Diagrama Entidad-Relación.  
**Fuente:** Creación propia.

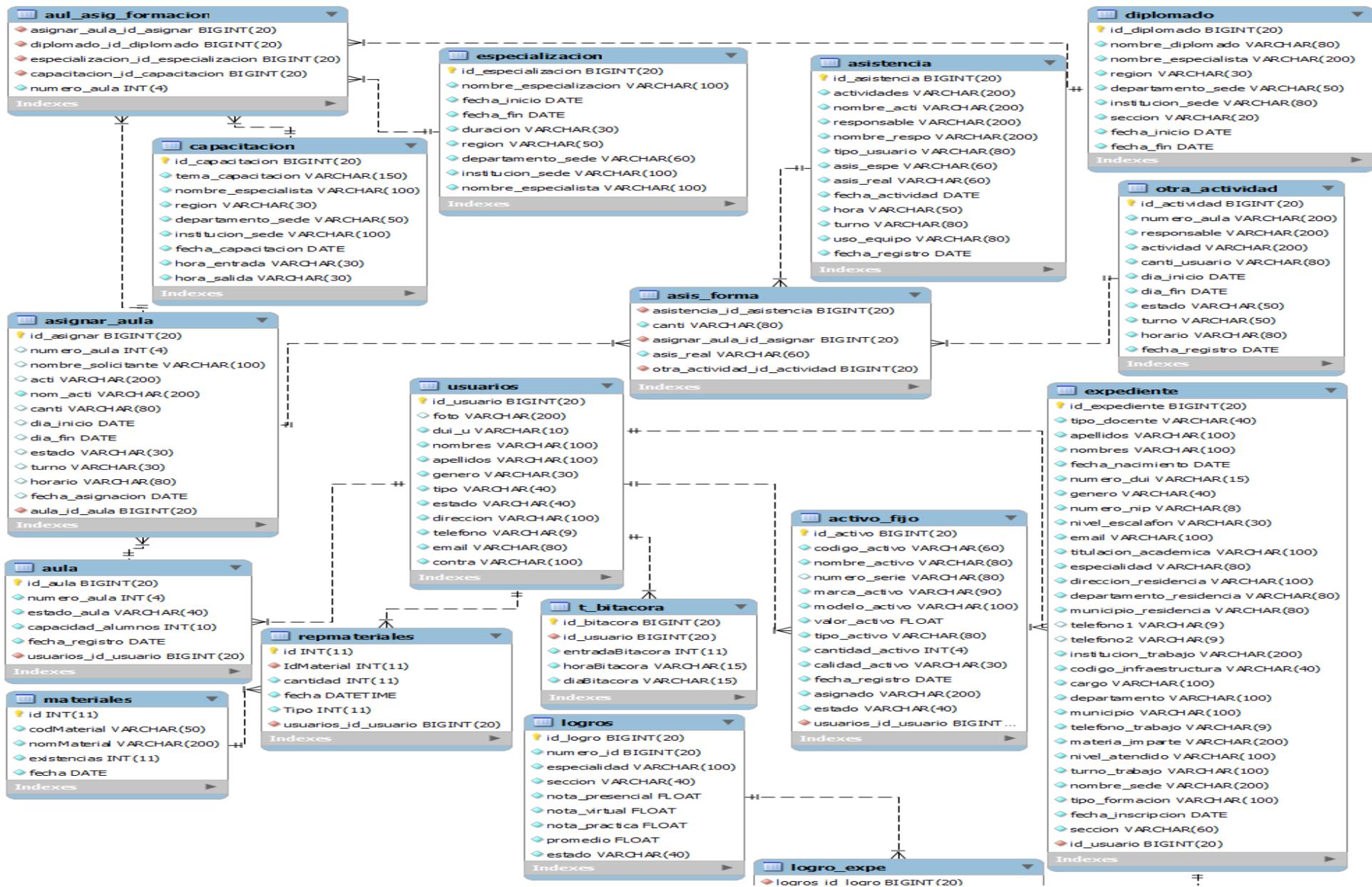


Figura 49: Modelo físico de la base de datos c.f.d.  
Fuente: Creación propia.

## **CAPÍTULO V: PROGRAMACIÓN.**

En este capítulo se presentan los lineamientos y estándares de programación seguidos para el desarrollo de la “APLICACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL “CENTRO DE FORMACIÓN DOCENTE” DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE”.

### **5.1. Estándares de Programación.**

Es una serie de normas, características y principios que deben seguirse para desarrollar un programa que sea entendible y manejable por cualquier persona que lo vaya a modificar o a analizar. En otras palabras define la escritura y organización del código fuente de un programa; Además al seguir un estándar de programación facilita la modificación del código fuente, en caso que sea necesario.

Por lo general los estándares de programación definen la forma en que deben ser declaradas las variables, las clases, los comentarios, en algunos estándares se especifica que datos deben incluirse acerca del programador y de los cambios realizados al código fuente.

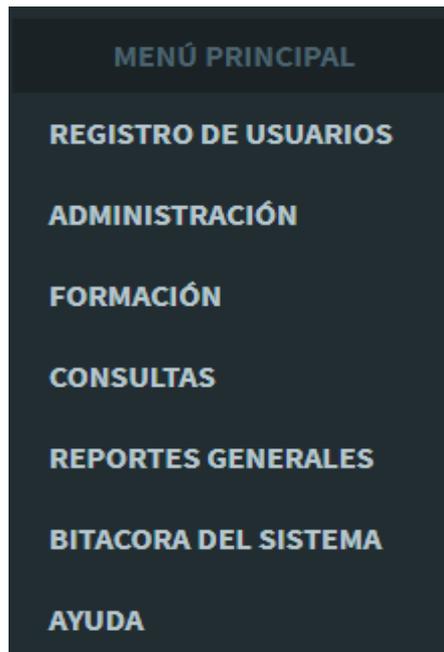
Los estándares de programación establecidos en la aplicación web C.F.D. son los siguientes:

- ✓ Asignar nombres nemónicos a todas las variables del sistema y objetos.
- ✓ Incluir en el código, comentarios que describan su funcionamiento.

Ejemplo: en el código HTML, es todo el texto que aparece dentro de los siguientes símbolos: `<!-- ... -->`, y en PHP los párrafos `/* ... */` y para cada línea `// ...`

### **5.2. Programación del menú.**

Ya establecido el diseño en la etapa de requerimiento y diseño, se procede a crear los códigos que permitan los enlaces y la funcionalidad de cada opción del menú principal, tomando en cuenta la navegación y dirección de los formularios de la aplicación, el menú se puede ver en la imagen siguiente.



A continuación se muestra un segmento de código de programación de la creación del menú principal de la aplicación (Ver tabla 13).

Tabla 13  
Segmento de código del menú principal.

SEGMENTO DEL CÓDIGO DEL MENÚ PRINCIPAL

```

<ul class="sidebar-menu">
<li class="header"><div align="center"><span><font size="+0.5"><b><strong>MENÚ
PRINCIPAL</strong></b></font></span></li>
    <?php //condicion para mostrar solo al director esta opcion
        if($tipouex == "Director"){
            ?>
            <li class="treeview">
                <a href="forms/usuario.php?id_m=0.5" target="muestra_centro">

<span><font size="+0.5"><b>REGISTRO DE USUARIOS</b></font></span>
                <i class=""></i>
            </a>
            <?php } // cierro la condicion, de mostrar esto solo al director?>
            <li class="treeview">
                <!--OPCION 1-->
                <span><font size="+0.5"><b>ADMINISTRACIÓN</b></font></span> <i class=""></i>
                </a>
            <ul class="treeview-menu">

```

```

<?php if($tipo != 0) {?>

    <?php }else{ ?>
<li><a href="forms/expediente.php?id_m=0.5" target="muestra_centro"><i class="fa fa-circle-o"></i>Crear Exediente</a></li>
<li><a href="forms/logros.php?id_m=0.5" target="muestra_centro"><i class="fa fa-circle-o"></i>Registrar logro</a></li>
<li><a href="forms/aula.php?id_m=0.5" target="muestra_centro"><i class="fa fa-circle-o"></i>Registrar Aula</a></li>
<li><a href="forms/asignacion_aula.php?id_m=0.5" target="muestra_centro"><i class="fa fa-circle-o"></i>Asignar Aulas</a></li>
<li><a href="" target="muestra_centro"><i class="fa fa-circle-o"></i>Registrar Horarios</a></li>
<li><a href="forms/almacen.php?id_m=0.5" target="muestra_centro"><i class="fa fa-circle-o"></i>Registro de materiales</a></li>
<li><a href="forms/despacho.php?id_m=0.5" target="muestra_centro"><i class="fa fa-circle-o"></i>Despacho de material</a></li>
<li><a href="forms/activo.php?id_m=0.5" target="muestra_centro"><i class="fa fa-circle-o"></i>Control de Activo fijo</a></li>
<?php }?>
    </ul>
</li>
<li class="treeview">
    <a href="#">
        <span><font size="+0.5"><b>FORMACIÓN</b></font></span>
        <i class=""></i> </a>
        <ul class="treeview-menu">
<li><a href="forms/especialidad.php?id_m=0.5" target="muestra_centro">
<i class="fa fa-circle-o"></i>Especialización</a></li>
<li><a href="forms/diplomado.php?id_m=0.5" target="muestra_centro">
<i class="fa fa-circle-o"></i>Diplomados</a></li>
<li><a href="forms/capacitacion.php?id_m=0.5" target="muestra_centro">
<i class="fa fa-circle-o"></i>Capacitaciones</a></li>

```

*Fuente: Creación propia.*

### 5.3. Programación de Entradas.

La codificación de entradas debe ser precisa y eficiente, esto se realiza basándose en la metodología de programación y en la tecnología de desarrollo PHP, con la finalidad de codificar los datos que el sistema va a recibir.

A continuación se muestra el código que permite el ingreso de los datos de un usuario (ver tabla 14).

Tabla 14  
Segmento de código de Entrada.

```


CODIGO DE ENTRADA


<?PHP
ini_set('session.save_handler', 'files'); ///nada de enter entre, comienza en la linea 2
siempre....
@session_start();

//almacenar las variables de sesion que se cargaron en el index
    $permisouex = $_SESSION['permiso'];
    $usuarioex = $_SESSION['usr'];
    $tipouex = $_SESSION['tipo_usr'];

//sino tiene el ok, se loguio sino lo regreso al index
if($permisouex != 'ok'){
echo "<script language='javascript'>";
echo "document.location.href='../index.php';";
echo "</script>";
}

//Tiene el ok paso hasta aca, llego hasta aca, valido si el tipo de usurio tiene permiso
/*if($tipouex != "Director"){
echo "<script language='javascript'>";
echo "window.top.location.href='../index.php';";
echo "</script>";
}*/

include ("functions.inc");
include ("../conex/conexion2.php");
include ("../conex/conexion.inc");
.
.
```

```

.
$insertSQL="INSERT INTO usuarios
(foto,dui_u,nombres,apellidos,genero,tipo,estado,direccion,telefono,email,contra)
values
('$foto','$dui_u','$nombres','$apellidos','$genero','$tipo','$estado','$direccion','$telefono','$email','$contra)";
$resultSQL = mysql_query($insertSQL, $link);
    if(mysql_error())
    {
        $error = 1;//Mal
    }
    else
    {
        if($_GET['volver'] == 1)
            $error = 3; //Bien y a equipos
        else
            $error = 2;//Bien y iconos de modificar personas
    }
    }//fin del email no repetido
    }

} //fin de bandera ok

?>

```

*Fuente: Creación propia.*

#### **5.4. Codificación Pruebas del Sistema.**

Un sistema de pruebas implica la operación o aplicación del mismo a través de condiciones controladas y la consiguiente evaluación de la información. Las condiciones controladas deben incluir tanto situaciones normales como anormales. El objetivo del sistema de pruebas es encontrar un error para determinar situaciones en donde algo pasa cuando no debe de pasar y viceversa.

En la figuras 50, 51 y 52 se muestran a modo de ejemplo los resultados de las pruebas del formulario de ingreso de activo fijo.

**Pantalla:** Activo Fijo.

Campos.	Datos Introducidos.	Datos Obligatorios.	
		Si.	No.
Código Inventario		X	
Nombre del Activo		X	
Marca del Activo		X	
Serie del Activo		X	
Modelo		X	
Valor de Adquisición		X	
Tipo del Activo		X	
Cantidad del Activo		X	
Fecha de Adquisición		X	
Asignado a		X	
Estado		x	

**Datos obtenidos de la Prueba.**

- Se dejó un campo vacío para verificar la validación de los campos, en efecto muestra un mensaje por el campo vacío que se ha dejado.
- Deben llenarse todos los campos obligatorios, de lo contrario mostrara un mensaje emergente donde le especificara el dato que debe ingresar.

**Solución al Problema.**

- Se procedió a crear una función script para la verificación de llenado de cada campo el código de la función que se agrego es el siguiente:

```
function salvar() {
    if(document.activo_fijo.codigo_activo.value == "") {
        Sexy.error("<h3>Advertencia</h3><br>Debe Ingresar elCodigo!!!",
    { onComplete:
        function(returnvalue) {
            if(returnvalue){
```

```

    });
    }
    document.activo_fijo.codigo_activo.value = "";
    document.activo_fijo.codigo_activo.focus();
}
}
});
}

```

**Figura 50:** Resultados de pruebas de campos vacíos.  
**Fuente:** Creación propia.

**Pantalla: Activo Fijo.**

Campos.	Datos Introducidos.	Datos Obligatorios.	
		Si.	No.
Código Inventario		X	
Nombre del Activo	ESCRITORIO	X	
Marca del Activo	UNIFOR		X
Serie del Activo	EEE-25RR-253T-ERTQ	X	
Modelo	ESC14	X	
Valor de Adquisición	50	X	
Tipo del Activo	MOBILIARIO	X	
Cantidad del Activo	1	X	
Fecha de Adquisición	09-04-2018	X	
Asignado a	GUILLERMO MORALES	X	
Estado	ALTA	x	
<b>Datos obtenidos de la Prueba.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Este activo no cuenta con una Marca por lo tanto el campo se dejó vacío, el sistema dio el alerta que el campo estaba vacío por lo tanto es requerido.</li> <li>El error fue que no se pudo guardar el activo por no tener el nombre de la Marca el registro no se pudo realizar.</li> </ul>			
<b>Solución al Problema.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>El campo Marca esta como requerido por ello se procede a cambiar el campo en la base de datos ya que en ella está como requerido se modificó la tabla activo fijo para dar solución al problema.</li> </ul>			

**Figura 51:** Resultados de pruebas de activo con datos no válidos.  
**Fuente:** Creación propia.

**Pantalla:** Activo Fijo.

REGISTRO DE ACTIVOS FIJOS

<b>Código Inventario:</b> <input type="text" value="0023-00254-0001"/>	<b>Nombre de Activo:</b> <input type="text" value="ESCRITORIO"/>
<b>Marca del Activo:</b> <input type="text" value="UNIFOR"/>	<b>Serie de Activo:</b> <input type="text" value="EEE-25RR-253T-ERTQ"/>
<b>Modelo:</b> <input type="text" value="ESC14"/>	<b>Valor Adquisición \$:</b> <input type="text" value="50"/>
<b>Tipo del Activo:</b> <input type="text" value="MOBILIARIO"/>	<b>Cantidad de Activo:</b> <input type="text" value="1"/>
<b>Calidad de Activo:</b> <input type="text" value="BUENO"/>	<b>Fecha de Adquisición:</b> <input type="text" value="09-04-2018"/>
<b>Asignado a:</b> <input type="text" value="GUILLERMO MORALES"/>	<b>Estado:</b> <input checked="" type="radio"/> Alta <input type="radio"/> Baja

Campos.	Datos Introducidos.	Datos Obligatorios.	
		Si.	No.
Código Inventario	0023-00254-0001	X	
Nombre del Activo	ESCRITORIO	X	
Marca del Activo	UNIFOR		X
Serie del Activo	EEE-25RR-253T-ERTQ	X	
Modelo	ESC14	X	
Valor de Adquisición	50	X	
Tipo del Activo	MOBILIARIO	X	
Cantidad del Activo	1	X	
Calidad de Activo	BUENO	X	
Fecha de Adquisición	09-04-2018	X	
Asignado a	GUILLERMO MORALES	X	
Estado	ALTA	X	

Resultados obtenidos de la Prueba.

- El sistema obliga al usuario a llenar todos los campos que sean requeridos.
- No se puede ingresar un activo con código repetido.
- Deben llenarse todos los campos requeridos de lo contrario se detiene la operación por un mensaje emergente de alerta

**Figura 52:** Resultados de datos de activo con datos correctos.

**Fuente:** Creación propia.

En la figura 53 se muestra a modo de ejemplo los resultados de la prueba de sistema entre los módulos de Administración y Consultas.

**Prueba: Ingreso de Activo fijo.**

**Resultados esperados:** que los activos fijos ingresados en el módulo de administración estén disponibles desde el módulo de consultas.

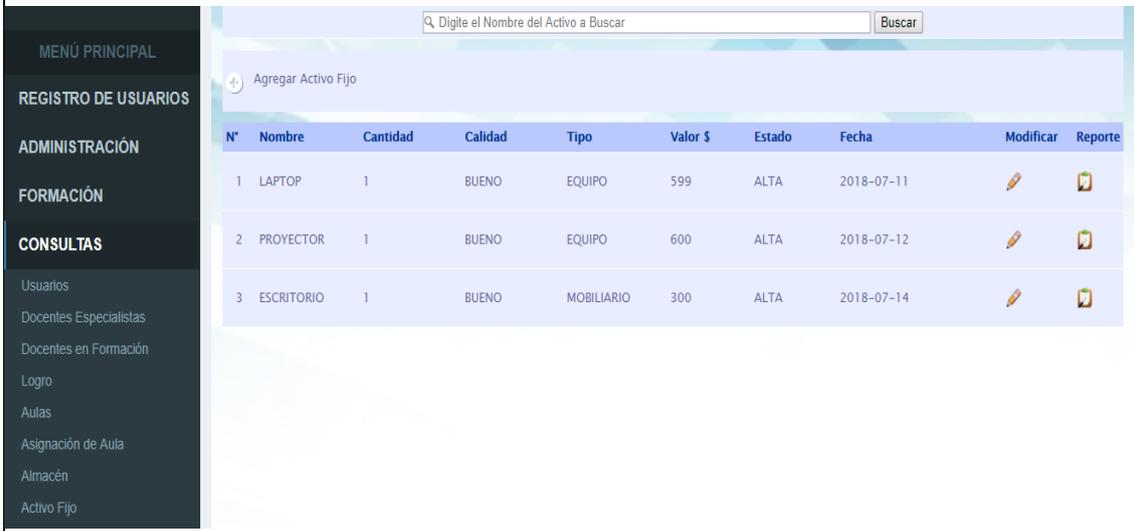
**Procedimiento:**

1. Se ingresa al módulo de administración y se ingresan los datos en el formulario de activo fijo.
2. Se ingresa al módulo de consultas y se da clic en la opción activo fijo, luego aparecerá la pantalla de consultas y los detalles de los activos registrados previamente.

**Modulo: Administración.**



**Modulo: Consultas.**



**Resultados Obtenidos:** Los Activos registrados en el módulo de Administración, están disponibles desde el módulo de consultas.

**Figura 53:** Resultados de pruebas de integración.  
**Fuente:** Creación propia.

## **CAPÍTULO VI: IMPLEMENTACIÓN.**

En el presente capítulo, se definen los elementos que forman parte del proceso de implementación del sistema informático en la institución beneficiada y que contribuyen a ella posteriormente su puesta en marcha del mismo.

### **6.1. Plan de Implementación.**

Es el documento que proporciona los lineamientos para llevar a cabo la implementación del sistema informático desarrollado, en la institución beneficiada.

En esta etapa se presentó la dirección a seguir para la implementación de la “APLICACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL “CENTRO DE FORMACIÓN DOCENTE” DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE (C.F.D.)” siguiendo para ello una serie de actividades, dichas actividades son las siguientes:

1. Preparación del entorno para la implementación.
2. Definir el recurso necesario para la implementación.
  - 2.1. Recurso humano.
  - 2.2. Software.
  - 2.3. Hardware.
3. Instalación del sistema
4. Capacitación de usuarios
  - 4.1. Preparación para la capacitación. Ver anexo 6

Nota: para mayor información consultar el plan de implementación en el CD de instalación de C.F.D. en la ruta CD.

## **6.2. Documentación del Sistema.**

Corresponde a todos los elementos que integran al software desarrollado y que sirven como apoyo a su uso y mantenimiento. La documentación se divide en tres tipos de documento: manual de usuario, manual de programador y manual de instalación.

## **6.3. Manual de Usuario.**

Tiene como propósito, ilustrar al usuario la forma de operar el sistema, para el correcto registro y procesamiento de la información. Permitiendo agilizar, mecanizar y automatizar los procesos de Administración, Formación, Consultas y Reportes.

Este manual puede consultarse en el CD de instalación, en la ruta UnidadDeCD:/MANUALES/USUARIO.PDF.

## **6.4. Manual de Programador.**

Es el documento cuyo objetivo es guiar al lector en la comprensión del código fuente de la aplicación web, a fin de facilitar su estudio y mantenimiento.

Dicho manual puede consultarse en el CD de instalación, en la ruta UnidadDeCD:/MANUALES/PROGRAMADOR.PDF.

## **6.5. Manual de Instalación.**

Tiene como objetivo principal guiar el proceso de instalación de la aplicación web. Este manual puede consultarse en el CD de Instalación, en la ruta UnidadDeCD:/MANUALES/INSTALACIÓN.PDF.

## **CONCLUSIONES.**

El proyecto denominado APLICACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL “CENTRO DE FORMACIÓN DOCENTE” DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE, permite a la institución involucrada tener todos los procesos mencionados de forma sistematizada, con una mejor centralización, seguridad y excelente control en toda la información. El sistema contiene los procesos de las áreas de Administración, Formación, Consultas y Reportes, mejorando así las actividades propias de cada una de ellas con el propósito de agilizar y disponer de la información en el momento deseado. El sistema informático respalda toda la información de las tareas realizadas y permite hacer un mejor manejo de la misma. Con esta aplicación se logró que todos los procesos que se abordaron en el desarrollo del sistema informático puedan ser ejecutados de forma más eficiente, lo que contribuye de manera indirecta, al buen funcionamiento de las áreas de la institución, beneficiando así a las autoridades de la misma, empleados, docentes, alumnos y demás población estudiantil que forma parte de ella.

## RECOMENDACIONES.

### A LA DIRECCIÓN.

- Designar un administrador de sistema, cuya labor será la de asegurarse del funcionamiento del sistema informático, así como el manejo de la información almacenada y el mantenimiento de la misma.

### AL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA.

- Realizar respaldos de la información como mínimo cada mes o en el tiempo que considere conveniente para garantizar su resguardo.
- Realizar una actualización de la información al principio o final del año lectivo.
- Evaluar una manera de unificar las redes disponibles en la institución, de manera que cualquier equipo dentro de la misma pueda acceder a la aplicación, sin importar donde esté ubicado.
- Acceder periódicamente al correo electrónico de recuperación de contraseña que se detalla en el manual de usuario.

### A LOS USUARIOS.

- Mantener la sesión activa únicamente mientras se está ejecutando alguna tarea con el sistema, para minimizar el uso de los recursos del servidor.
- Cuando por alguna razón deba levantarse de su puesto de trabajo cierre la sesión para evitar que otras personas no autorizadas puedan acceder a información confidencial.
- Hacer buen uso del sistema con base en el manual de usuario y las capacitaciones recibidas.
- En el primer inicio de sesión, cambie la contraseña de su usuario y proporcione una dirección de correo electrónico para poder recuperar el acceso al sistema en caso de olvidar dicha contraseña.

## REFERENCIAS.

- Alvira Martín, F. (2011). La encuesta: una perspectiva general metodológica. CIS Ángel Cobo (s.f.). Diseño y programación de bases de datos. Editorial Visión Libros E. Kendall, Kenneth y E. Kendall, Julie (2005). Análisis y diseño de sistemas. Pearson Educación.
- Jiménez Boulanger, F.J., Espinoza Gutierrez, C.L. y Fonseca Retana, L (2007). Ingeniería Económica. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- José F. Vélez Serrano, Alberto Peña Abril, Francisco Gortázar Bellas, Ángel Sánchez.
- Calle (2010). Diseñar y programar, todo es empezar.: Una introducción a la programación orientada a objetos usando UML y Java. Librería-Editorial Dykinson, 2010Schmuller, J. (2000).
- Aprendiendo UML en 24 Horas.
- Pearson Educación Sommerville, I. (2005). Ingeniería del Software 7a Edición. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Trespalacios Gutierrez, J., Vázquez Casielles, Rodolfo y Bello Acebrón Laurentino (2005). Investigación de Mercados.
- International Thomson Editores.

## Sitios web.

- Ecured. (s.f.). Aplicación Web. Recuperado de [http://www.ecured.cu/index.php/Aplicaci%C3%B3n\\_web](http://www.ecured.cu/index.php/Aplicaci%C3%B3n_web)
- Instituto Tecnológico de Sonora. (s.f.). ITSON | Planeación y Evaluación Financiera | Aplicación de evaluación financiera | Período de Recuperación de la Inversión (PRI). Recuperado de [http://biblioteca.itson.mx/oa/contaduria\\_financezas/oa1/planeacion\\_evaluacion\\_financiera/p11.htm](http://biblioteca.itson.mx/oa/contaduria_financezas/oa1/planeacion_evaluacion_financiera/p11.htm)
- Puente, W. (s.f.). Técnicas de Investigación. Recuperado de <http://www.rrppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>
- Rodríguez, F.B. (s.f.). Árbol de Problemas. Recuperado de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/instrumentos/arb.h>

- UNESCO. (s.f.). Árbol de Problemas. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/cultural-diversity/diversity-of-cultural-expressions/tools/policy-guide/planificar/diagnosticar/arbol-de-problemas/>

### **Publicaciones en línea sin autor.**

- Análisis Costo-Beneficio. (2014, 26 de febrero). En Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado el 20 de junio de 2016 a las 15:10 de [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=An%C3%A1lisis\\_de\\_costebeneficio&oldid=72845815](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=An%C3%A1lisis_de_costebeneficio&oldid=72845815)
- Lenguaje Unificado de Modelado. (2016, 20 de junio). En Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado el 20 de junio de 2016 a las 14:31 de [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Lenguaje\\_Unificado\\_de\\_Modelado&oldid=73121277](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Lenguaje_Unificado_de_Modelado&oldid=73121277)
- Modelo entidad-relación. (20 de junio de 2016). En Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado el 20 de junio de 2016 a las 16:10 de [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Modelo\\_entidad-relaci%C3%B3n&oldid=73375734](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Modelo_entidad-relaci%C3%B3n&oldid=73375734)

## ANEXOS.

### Anexo 1: Modelo de Cuestionario para Factibilidad Operativa.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS  
ENCUESTA DE RECOLECCION DE INFORMACION

**Dirigido a:** Personal del “Centro de Formación Docente” del departamento de San Vicente.

**Objetivo:** Conocer la información necesaria para la determinación de la factibilidad desde el punto de vista operativo del sistema informático a desarrollar.

**Indicaciones:** Marque con una “x” la opción que le parezca más adecuada según la pregunta.

**Nota:** La información recopilada en este cuestionario será estrictamente confidencial y para usos académicos.

#### PREGUNTAS:

- ¿Cómo define su nivel de conocimiento en el área de informática?  
 Bajo                       Intermedio                       Avanzado
- Marque los navegadores web que ha utilizado:  
 Mozilla    Firefox    Google Chrome    Otros: \_\_\_\_\_
- ¿Qué programas utiliza para la realización de sus labores diarias?  
 Microsoft Word    Microsoft Excel    Otros: \_\_\_\_\_
- ¿Estaría en la disposición de hacer uso del sistema informático y de recibir capacitaciones para el uso adecuado de éste?  
 Sí                       No
- ¿Considera que un nuevo sistema informático facilitara sus tareas laborales?  
 Sí                       No

¿Por qué?

---

---

---

---

## Anexo 2: Prueba de aceptación.



PRUEBA DE ACEPTACIÓN.

**"CENTRO DE FORMACIÓN DOCENTE"**  
**DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE.**

**Objetivo:** conocer el grado de aceptación del personal involucrado en el proyecto respecto al funcionamiento del sistema informático.

**Indicaciones:** marque con una X, la respuesta que considere conveniente.

1. ¿Qué le parece la apariencia del sistema?  
Muy buena \_\_\_\_ Buena \_\_\_\_ Necesita mejorar \_\_\_\_

2. ¿Cómo considera el manejo del sistema?  
Fácil \_\_\_\_ Difícil \_\_\_\_ Incomprensible \_\_\_\_

3. ¿El sistema cumple con sus expectativas?  
Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

4. ¿considera que el sistema le será útil?  
Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

5. ¿cree que el sistema le facilitara su desempeño en el trabajo?  
Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

### Anexo 3: Salarios utilizados.

Tabla 15

*Salarios administradores del Centro de Formación Docente.*

Puesto.	Salario por Hora (\$)	Salario por Minuto.
<b>Director.</b>	5	0.08
<b>Secretaria.</b>	3.12	0.05
<b>Docentes formadores.</b>	3.75	0.06

*Fuente: Información proporcionada por los mismos empleados.*

#### Anexo 4: Tiempos actuales y tiempos propuestos (análisis de costos por procesos).

Área.	Proceso.	Duración Actual (minutos)	Duración Propuesta (minutos)	Costo por Actividad (minutos)	Repeticiones requeridas	Frecuencia anual	Costo Actual anual(\$)	Costo Propuesto anual(\$)	Diferencia (\$)
Formación.	Registro de docentes formadores.	25	10	0.05208	2	2	2.604	1.041	1.563
	Registro de docentes a formar.	60	20	0.05208	2	2	6.2496	2.083	4.166
	Registrar especializaciones.	30	8	0.05208	4	6	9.3744	2.499	6.875
	Registrar diplomados.	30	8	0.05208	4	10	15.624	4.166	11.458
	Registrar capacitaciones.	25	5	0.05208	4	20	26.04	5.208	20.832
Administración.	Creación de horarios de clases.	14400	1440	0.0625	4	4	3,600	360.00	3,240
	Asignación de aulas.	45	15	0.0625	4	4	11.25	3.75	7.5
	Registro de turnos.	40	5	0.0625	4	4	10.00	1.25	8.75
	Registro de materiales.	60	3	0.0625	1	1	3.75	0.187	3.563
	Despacho de materiales.	20	4	0.0625	10	3000	3,700	750	2,950
	Control de existencias.	200	1	0.0625	1	12	150.00	0.75	149.25
	Generación de órdenes de compra.	15	1	0.0625	1	12	11.25	0.75	10.50
	Registro de activo fijo.	60	5	0.0625	1	1	3.75	0.312	3.438
Crear de notificaciones.	20	5	0.0625	4	48	60.00	15.00	45.00	
<b>Totales.</b>		<b>15,030</b>	<b>1,530</b>				<b>7,609.89</b>	<b>1,092.996</b>	<b>6,462.895</b>

**Nota:** El costo por actividad es calculado por el salario del empleado en el área de Formación (\$500.00), dividido entre 160 horas que trabaja en el mes, da como resultado \$3.125 por hora, esto es dividido entre los 60 minutos de trabajo, para dar como resultado el pago de la actividad por minuto \$0.05208 y el salario del empleado en el área de Administración (\$600.00), dividido entre 160 horas que trabaja en el mes, da como resultado \$3.75 por hora, esto es dividido entre los 60 minutos de trabajo, para dar como resultado el pago de la actividad por minuto \$0.0625.

El costo actual mensual es calculado por la multiplicación de la duración actual en minutos por el costo por actividad y por la frecuencia mensual.

El costo actual anual es calculado por la multiplicación de la duración actual en minutos por el costo por actividad y por la frecuencia anual.

El costo propuesto anual es calculado por la multiplicación de la duración propuesta en minutos por el costo por actividad y por la frecuencia anual.

La diferencia es calculada por la diferencia del costo actual anual y el costo propuesto anual.

**Fuente:** Creación propia.

**Anexo 5: Consumo eléctrico de equipo de la institución.**

**Consumo eléctrico de equipos de la institución.**

**Equipos “A”:** corresponden a 2 Laptops descritas en la figura 21.

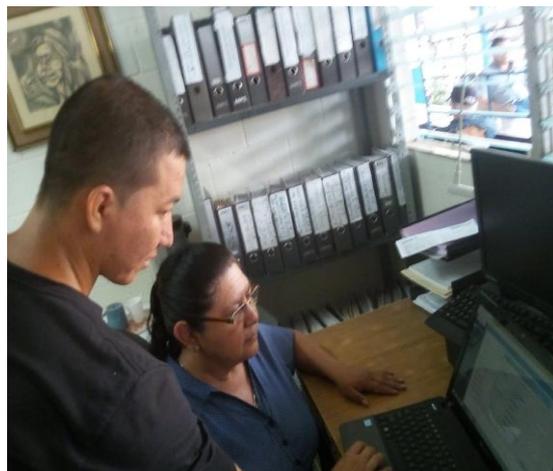
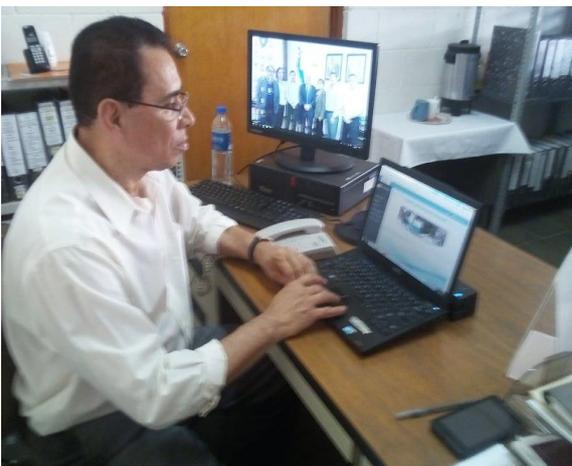
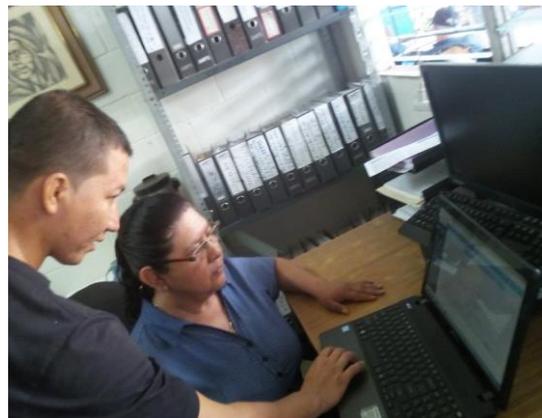
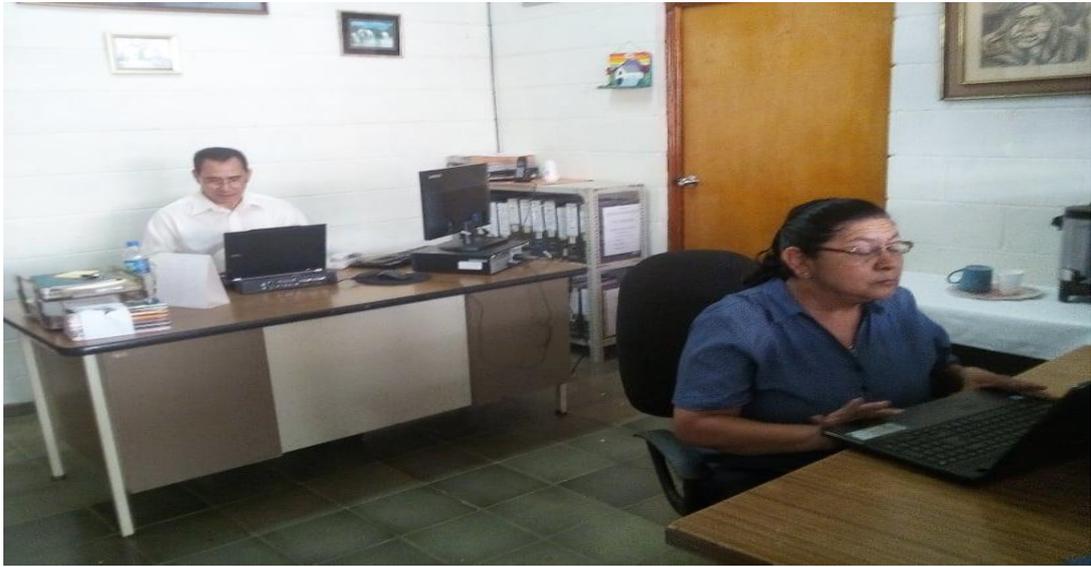
**Equipo “B”:** corresponde a 2 computadoras de escritorio descritas en la figura 21.

Hardware.	Consumo (kw/h)	Cargos de empresa DELSUR			Horas al mes.	Consumo de kw/h al mes. <sup>12</sup>	Total consumo mensual. (\$)	Total de consumo anual. (\$) <sup>13</sup>
		Comercia lización.	Energía.	Distribución.				
Equipos “A”	0.065	0.970762	0.194558	0.041353	200	13	15.68	172.48
Equipos “B”	0.0788	0.970762	0.194558	0.041353	250	19.74	23.82	262.02
<b>Total.</b>								<b>434.50</b>

<sup>12</sup> Valor calculado en el sitio web: [http://www.eu-energystar.org/es/es\\_008.shtml](http://www.eu-energystar.org/es/es_008.shtml).

<sup>13</sup> Se multiplica el total individual por el número de equipos.

## Anexo 6. Fotografías de capacitación.



## GLOSARIO.

### “A”

**Analista de sistema:** puede referirse al encargado del desarrollo de aplicaciones en lo que respecta a su diseño y obtención de los algoritmos, así como de analizar las posibles utilidades y modificaciones necesarias de los sistemas operativos para una mayor eficacia de un sistema informático. Otra misión de estas personas es dar apoyo técnico a los usuarios de las aplicaciones existentes

### “C”

**CSS:** Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets) es el lenguaje de hojas de estilo utilizado para describir el aspecto y el formato de un documento escrito en un lenguaje de marcas, esto incluye varios lenguajes basados en XML como son XHTML o SVG.

### “D”

**Desarrollador:** es un programador que se dedica a uno o más aspectos del proceso de desarrollo de software. Se trata de un ámbito más amplio de la programación. El desarrollador puede contribuir a la visión general del proyecto más a nivel de aplicación que a nivel de componentes o en las tareas de programación individuales.

### “F”

**Factibilidad:** se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto.

### “H”

**HTML5:** es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. HTML5 especifica dos variantes de sintaxis para HTML, establece una serie de nuevos elementos y atributos que reflejan el uso típico de los sitios web modernos.

## “I”

**Interfaz:** En informática se utiliza para nombrar a la conexión física y funcional entre dos sistemas o dispositivos de cualquier tipo dando una comunicación entre distintos niveles. Su plural es interfaces.

**Implementación:** es la instalación de una aplicación informática, realización o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación, estándar, algoritmo o política.

## “M”

**Multiplicidad:** es la instalación de una aplicación informática, realización o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación, estándar, algoritmo o política.

## “R”

**Reingeniería:** es un rediseño radical y la re concepción fundamental de los procesos de negocios para lograr mejoras dramáticas en medidas como en costos, calidad, servicio y rapidez.

## “S”

**Software:** Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

## “U”

**Usuario:** una persona que usa ordinariamente algo.