

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS  
TRABAJO DE GRADUACIÓN  
ANTEPROYECTO**



**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS  
ACADÉMICOS-ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
INFORMÁTICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**DOCENTE DIRECTOR:**

ING. JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ CORNEJO

**ELABORADO POR:**

CERÓN RIVAS, EDUARDO LUIS ALFONSO CR07003  
DOMINGUEZ CABRERA, EMERSON OSWALDO DC03017  
FLORES GARCÍA, JOSÉ EDUARDO FG03004  
MORÁN MEJÍA, RUBÉN STANLEY MM07091

**CIUDAD UNIVERSITARIA, 11 DE MAYO DE 2016**

## Tabla de contenido

1. Introducción .....	1
2. Antecedentes .....	2
3. Objetivos .....	3
3.1. Objetivo General.....	3
3.2. Objetivos Específicos .....	3
4. Descripción del problema.....	4
4.1. Diagnóstico del problema .....	5
5. Alcances y Limitaciones .....	7
5.1. Alcances.....	7
5.2. Limitaciones .....	7
6. Importancia, Justificación y Resultados Esperados.....	8
6.1. Importancia.....	8
6.2. Justificación.....	9
6.3. Resultados Esperados.....	10
7. Descripción del Sistema de la situación actual.....	11
7.1 Enfoque de sistemas de la situación actual .....	11
7.2 Descripción de elementos del enfoque de sistemas de la situación actual .....	12
8. Metodología para resolver el Problema.....	15
Etapa 1: Investigación Preliminar .....	16
Etapa 2: Análisis.....	16
Etapa 3: Diseño.....	17
Etapa 4: Construcción .....	17
Etapa 5: Pruebas y Documentación .....	18
Etapa 6: Plan de Implementación .....	18
9. Propuesta del contenido temático .....	19
10. Cronograma de actividades y evaluaciones .....	21
11. Planificación de los recursos a utilizar.....	24
11.1. Recurso Humano.....	24
11.2. Recurso de Hardware.....	25

11.3. Recurso de software.....	26
11.4 Recurso consumible .....	27
11.5 Otros recursos .....	27
11.6 Costo total del proyecto .....	28
12. Conclusiones y Recomendaciones .....	29
12.1. Conclusiones.....	29
12.2. Recomendaciones.....	29
13. Referencia Bibliográfica .....	30
14. Anexos.....	31
Anexo A: Planificación de los recursos a utilizar .....	31
Anexo B: Cronograma de actividades.....	37

# 1. Introducción

El presente documento describe a detalle la dimensión del proyecto propuesto, el cual surgió de la necesidad de la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de poseer una herramienta capaz de brindar información de primera mano sobre las actividades académicas y administrativas, y poder compartirla con los involucrados ya sean docentes y estudiantes, personal administrativo, etc.

Este Anteproyecto cuenta con elementos que pretenden dar un vistazo a los rasgos de todos los procesos involucrados en la Solución del Sistema Informático que se realizará como Trabajo de Graduación.

Entre estos elementos están las valoraciones iniciales de la problemática actual, reflejadas en los Antecedentes, la Descripción del Problema, los Alcances, Limitaciones y la Justificación de la investigación.

Se presentan también enunciados que exponen todos los beneficios que se obtendrán al finalizar el Sistema Informático descritos en la Importancia y los Resultados que se esperan obtener al realizar este proyecto.

Así también se enumerarán las descripciones de todos los elementos que conforman el Enfoque de Sistemas de la Situación Actual, los cuales dan forma al respectivo análisis del sistema actual dándole un enfoque sistémico.

Se describe la Metodología que se utilizará para realizar el proyecto y los Recursos a utilizar para que el proyecto marche según lo que se ha planificado, también presenta el Cronograma de Actividades, lo cual permite visualizar las asignaciones del recurso “Tiempo” a utilizar en el proyecto.

Al finalizar se visualiza una valoración de la investigación de dicho Anteproyecto representado en las Conclusiones y una serie de medidas a recomendar como grupo de trabajo para la accesibilidad a las investigaciones futuras de este tipo y para la mejora continua de los procesos Académicos-Administrativos de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

## 2. Antecedentes

La Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos (EISI) perteneciente a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, ha aportado a la sociedad salvadoreña profesionales de alto prestigio por más de 20 años y en su afán de cumplir su visión en la búsqueda de la mejora continua, surge a inicios del 2016 la idea de la Dirección, de la automatización de procesos académicos y administrativos de la EISI, en la cual se pretende aglutinar aquellos procesos de alta prioridad en el manejo de respuesta hacia los entes involucrados, tales como Proceso de Graduación, Programa Especial de Refuerzo Académico (PERA), generación de informes gerenciales del proceso de Horas Sociales, procesos referentes a la Evaluación de Unidades de Aprendizaje y Seguimiento Académico de Docentes.

Actualmente la EISI cuenta con procesos semiautomatizados creados y administrados por los encargados de los diferentes departamentos que conforman la EISI, estos procesos son implementados por medio de Hojas de cálculo, formularios y bases de datos no centralizadas. Cabe destacar que dichos sistemas han sido concebidos para usarse a nivel individual. A la vez existe un sistema pronto a implementarse que gestionará la información transaccional referente a las Horas Sociales.

En la actualidad no existe un todo que reúna las ideas en un solo Sistema Informático que dé soporte a los procesos fundamentales del día a día, es por ello que el desarrollo e implementación de un Sistema Informático que dé soporte a los procesos contribuiría a la mejora de estos.

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo General**

- Desarrollar un Sistema Informático para la gestión y control de los procesos Académicos-Administrativos de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

### **3.2. Objetivos Específicos**

- Analizar la situación actual y los procesos Académicos-Administrativos que se llevan a cabo en la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos.
- Determinar los requerimientos a partir de la oportunidad de mejora en la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos.
- Diseñar la solución de un Sistema Informático que gestione y controle los procesos Académicos-Administrativos haciendo uso de estándares.
- Construir partiendo del diseño y de los requerimientos aprobados, el Sistema Informático.
- Realizar pruebas al Sistema Informático para la gestión y control de los procesos Académicos-Administrativos para comprobar su correcto funcionamiento.
- Documentar cada uno de los procesos del ciclo de vida de desarrollo del proyecto con el fin de consolidar dicha información en los manuales: técnico, de usuario y de instalación, así como la elaboración de la documentación interna del sistema.
- Elaborar el plan de implementación del Sistema Informático para la gestión y control de los procesos Académicos-Administrativos para ser llevado a cabo por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

## 4. Descripción del problema

La gestión académica-administrativa es un proceso sistémico que permite contribuir a la misión de la EISI con el objetivo de fortalecer los procesos académicos y administrativos, los cuales permiten mejorar la atención de la comunidad de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

Estos procesos se llevan a cabo de forma manual tal que para realizar cualquier solicitud se requiere un formato que debe ser llenado a mano y tramitado de forma presencial, generando inconvenientes tales como el horario de atención que dificulta la realización de trámites a los alumnos que por disponibilidad de tiempo no pueden apersonarse. Otra dificultad detectada es la complejidad para realizar el seguimiento y control de un promedio de 25 trabajos de graduación. Además, el manejo y recepción de solicitudes referentes a la Evaluación de Unidades de Aprendizaje de forma simultánea tiende a complicar su administración, dado el alto volumen de estas. Por el lado del tiempo de respuesta de las resoluciones del proceso del PERA cabe mencionar que dependen en gran manera de la comunicación efectiva que surja entre el estudiante, el docente asesor del PERA y el jefe de departamento de dicha área. Es por esto que los tiempos de respuesta de dichos procesos se hacen largos e ineficientes.

A la vez no existen canales de comunicación que faciliten el seguimiento de estos procesos, dándose el flujo de información solo al inicio y al final de los mismos. Los procesos se manejan de forma individual y toda la información generada por estos queda archivada solo de forma física y no es tratada para la generación de reportes, tal es el caso de la asignación de tareas a los auxiliares de cátedra. Por el lado del proceso de Horas Sociales se cuenta con información, pero actualmente por estar descentralizada no es utilizada para la toma de decisiones gerenciales.

En base a lo expuesto anteriormente el problema central quedaría definido de la siguiente manera:

**Deficiencia en los Procesos Académicos-Administrativos de la EISI**

#### ***4.1. Diagnóstico del problema***

Para llevarlo a cabo se utilizará la técnica de causa y efecto en base al problema identificado:

##### **Deficiencia en los Procesos Académicos-Administrativos de la EISI**

Se colocó el problema central en un recuadro al extremo derecho luego se colocaron en las espinas principales los factores causales en base a categorías que se creyeron pertinentes al problema.

##### ***Lluvia de ideas***

Se realizó una lluvia de ideas para definir las causas.

Los participantes fueron cuatro personas que son los integrantes del grupo de trabajo.

Primer paso: Cada miembro aportó una cantidad libre de ideas, las cuales se anotaron en un espacio común. Cabe destacar que dichas ideas surgieron de la recopilación de información de distintas fuentes como: Entrevistas con usuarios de negocio (Director de Escuela, Coordinador de Procesos de Graduación, Coordinadora de Horas Sociales, Docentes encargados de los diferentes Departamentos Administrativos involucrados), técnicas de observación directa y documentación referente a cada uno de los procesos académicos-administrativos.

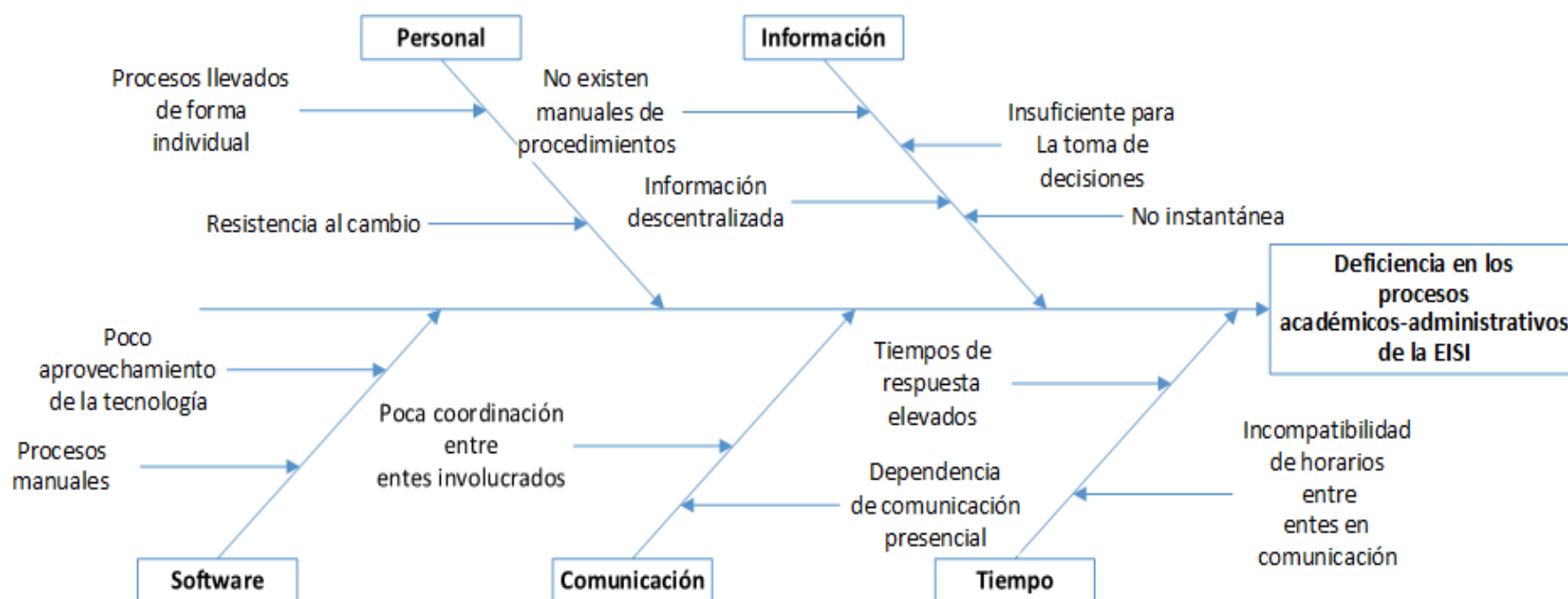
Segundo paso: Se depuro individualmente cada idea, verificando que esta fue comprendida auténticamente en base a su redacción.

Tercer paso: Evaluación de las ideas conjuntamente, refinándolas y eligiendo las que se creyeron más convenientes.

Se colocaron las ideas de acuerdo a las categorías que fueran las más acertadas y que fueran causas fundamentales del problema central.



## Diagrama Causa y Efecto del problema: “Deficiencia en los procesos Académicos-Administrativos de la EISI”



## **5. Alcances y Limitaciones**

### **5.1. Alcances**

El Sistema Informático para la Gestión y Control de los Procesos Académicos-Administrativos de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador permitirá la integración de los siguientes procesos<sup>1</sup>:

- Proceso de Graduación.
- Programa Especial de Refuerzo Académico.
- Seguimiento Académico de Docentes.
- Asignación de tareas a auxiliares de cátedra.
- Gestión y control de inventario de equipo.
- Generación de información estratégica a partir del sistema transaccional de gestión de Horas Sociales implementado por la coordinación de Servicio Social.
- Soporte a los procesos referentes a la Evaluación de Unidades de Aprendizaje: solicitudes de revisiones, revisiones extraordinarias, pruebas diferidas y repetición de pruebas sumativas.

### **5.2. Limitaciones**

En el desarrollo del Sistema Informático para la gestión y control de los procesos Académicos-Administrativos se cuenta con el total apoyo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos para la realización del proyecto, sin embargo, la Facultad de Ingeniería y Arquitectura actualmente se encuentra experimentando cambios en el Proceso de Graduación y esto podría influir en el tiempo de realización del proyecto.

---

<sup>1</sup> Para mayor detalle de cada proceso consultar el apartado 7.2 Descripción de elementos del enfoque de sistemas de la situación actual

## **6. Importancia, Justificación y Resultados Esperados**

### **6.1. Importancia**

El Sistema Informático propuesto agilizará los procesos Académicos-Administrativos tales como Proceso de Graduación, Programa Especial de Refuerzo Académico, Generación de Informes Gerenciales del Proceso de Horas Sociales, Evaluación de Unidades de Aprendizaje, Seguimiento Académico de Docentes, gestión y control de inventario de equipo y asignación de tareas a auxiliares de cátedra.

Optimizará la comunicación entre los entes y se acortará el tiempo de procesamiento de solicitudes académicas y administrativas antes mencionados.

Se agilizarán los procesos académicos dado que en cada ciclo lectivo se administran un promedio de 18 materias, mejorando la atención a los estudiantes.

Se dará soporte para el manejo de Seguimiento Académico de Docentes que contendrá información personal e información de su formación profesional que servirá para la toma de decisiones tácticas y estratégicas que implementan las jefaturas y la dirección de la EISI.

En el caso de los estudiantes egresados se llevará un control del avance del proceso de graduación y proceso de Programa Especial de Refuerzo Académico, lo cual influirá en la mejora de dichos procesos.

Se reducirá el tiempo de respuesta hacia los estudiantes en la resolución del procesamiento de solicitudes de unidades de aprendizaje.

El estudiante tendrá accesibilidad 7/24 desde la comodidad de su casa para iniciar los procesos Académicos-Administrativos.

## **6.2. Justificación**

Los procesos Académicos-Administrativos que realizan tanto los docentes como los estudiantes de la EISI, son realizados de forma manual, esto no permite que dichos procesos se ejecuten con eficiencia y eficacia.

Procesos administrativos tales como el PERA tienen un periodo de respuesta de alrededor de una semana a semana y media de tiempo. En el caso de procesos que involucra la intervención de junta directiva como es el caso de la prórroga al trabajo de graduación puede llegar a extenderse hasta un mes la respuesta a dicho trámite.

No se cuenta con un repositorio de datos en formato digital que fomenten una cultura de toma de decisiones basada en el uso de la TIC'S por lo que las proyecciones tácticas y estratégicas que podrían tomarse para el mejoramiento de la comunicación entre los entes involucrados se ve disminuida a decisiones de carácter operativo.

Actualmente los procesos y el flujo de la información entre las partes involucradas tales como alumnos, docentes y director de escuela, jefaturas, coordinadores de unidades se ejecuta de forma deficiente, dado que actualmente dichos procesos son manejados de forma manual. Con la implementación de dicho sistema se pretende beneficiar directamente a una cuota máxima de 1200 estudiantes aproximadamente que ciclo con ciclo realizan trámite con la EISI.

En la EISI se llevan a cabo una media de 25 trabajos de graduación por año, por lo que la gestión de dicho proceso Académico-Administrativo de forma manual, adiciona carga de trabajo extra a los docentes. Con la implementación del Sistema Informático se pretende hacer eficiente la carga de trabajo, no solamente a los 32 docentes entre tiempo completo y parcial que posee la EISI, sino también una media de 5 docentes que la EISI se ve obligada a contratar en calidad de docentes externos.

A la EISI se le asigna, cada ciclo un promedio de 3 auxiliares de cátedra, sin embargo, no se lleva un control informatizado de información general (Nombres, Experiencia académica, Experiencia Laboral, Periodo de Contratación, etc.) ni las tareas que se les asignan, sin embargo, con la implementación del SI propuesto se pretende mejorar y solventar dicha problemática.

En el ámbito del proceso de Realización de Horas Sociales se sabe que existe una media de 60 alumnos por año que finalizan sus proyectos, por lo cual se pretende generar reportes gerenciales para la dirección de la EISI que ayude a la toma de decisiones estratégicas.

Por lo tanto, el Sistema Informático para la gestión de Procesos académicos y Administrativos de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador debe ser desarrollado e implementado.

### **6.3. Resultados Esperados**

Se entregará un Sistema funcional, apegado a los requerimientos funcionales recopilados en la etapa de análisis y diseño del proyecto, que hayan sido aprobados por el cliente.

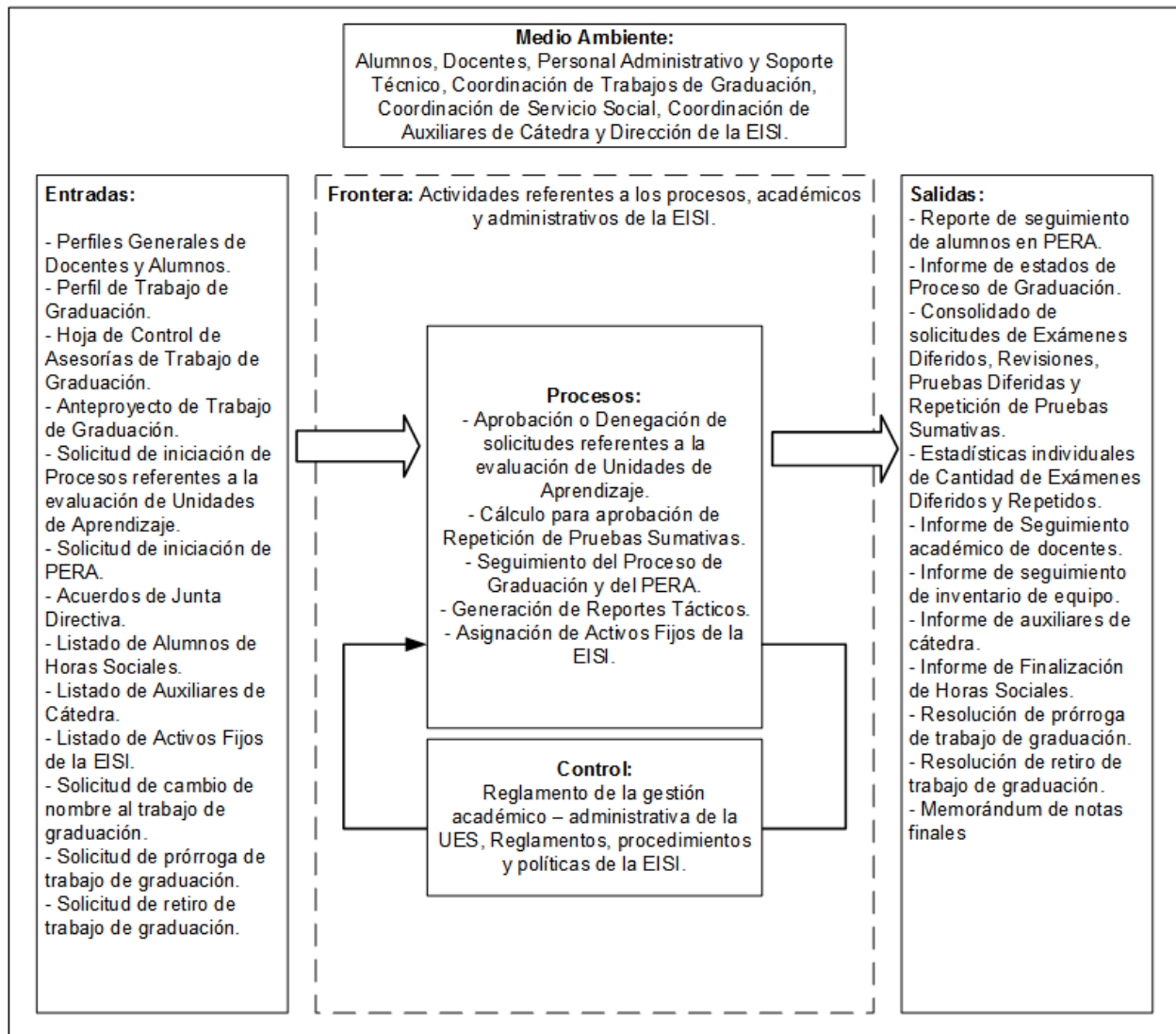
Además, la plataforma online del Sistema Informático brindará las siguientes facilidades:

- Acceso a los distintos trámites administrativos para docentes y estudiantes.
- Contará con un respaldo de la documentación de cada uno de las solicitudes de procesos Académicos-Administrativos involucrados en el alcance del proyecto.
- Permitirá una centralización de información capaz de integrar a todos los entes involucrados.
- Facilitará la coordinación y comunicación entre asesores, director de la EISI, coordinador de Proceso de Graduación y alumnos en el seguimiento del Proceso de Graduación.
- Mejorará el tiempo de respuesta de las resoluciones de solicitudes de procesos Académicos-Administrativos.
- Presentará una interfaz amigable capaz de agilizar la inserción de datos ya sea desde una computadora personal o dispositivo móvil, aumentando la eficiencia de los tiempos de trabajo en aquellos procesos tales como: PERA y Proceso de Graduación cuyas tareas son de tiempo crítico.
- Evitará retrasos en los trámites referentes a las Evaluaciones de Unidades de Aprendizaje.
- Ciclo con ciclo, el sistema archivaré las tareas delegadas a los auxiliares de cátedra asignados a la EISI.
- Brindará información del proceso de Horas Sociales para efectos de tomar decisiones gerenciales.
- Controlará la información de equipo distribuido en las diferentes aulas, laboratorios y espacios de trabajo con el fin de llevar una bitácora de los movimientos o transferencias realizadas.
- Ofrecerá información en el ámbito de la experiencia académica de los docentes de la EISI, lo cual se traducirá en una mejor asignación de la carga académica en el recurso humano.

## 7. Descripción del Sistema de la situación actual

### 7.1 Enfoque de sistemas de la situación actual

A continuación, se muestra una descripción de la situación actual en términos del enfoque de sistemas:



## **7.2 Descripción de elementos del enfoque de sistemas de la situación actual**

Salidas:

- Reporte de Seguimiento de alumnos en PERA: Listado del Estado de los Alumnos inscritos en PERA, Clasificación de Alumnos según el área deficitaria, Control de Avance de PERA.
- Informe de Estados de los Procesos de Graduación: Listado de alumnos inscritos, Listado de Perfiles, Listado de grupos de trabajo, Reporte de estado Perfiles, Estados de las diferentes etapas: Anteproyecto, Etapa I (Análisis y Diseño), Etapa II (Construcción), Defensa Pública, Finalización, Impresión de Tomos.
- Consolidado de solicitudes de Exámenes Diferidos, Revisiones y Repetición de Pruebas Sumativas: Estadísticas de las solicitudes de Exámenes Diferidos, Revisiones y Pruebas Sumativas Repetidas de las diversas cátedras que imparte la EISI.
- Seguimiento Académico de Docentes: Contiene un consolidado de las experiencias académicas de los docentes de la EISI.
- Informe de seguimiento de inventario de equipo: Aquí se muestra un resumen de los activos asignados a los docentes.
- Informe de auxiliares de cátedra: Muestra un breve resumen de las actividades de los auxiliares de cátedra.
- Resolución de prórroga de trabajo de graduación: se le transmite al equipo del Proceso de Graduación si se le ha aprobado o denegado la solicitud de extensión de Proceso de Graduación.
- Resolución de retiro de trabajo de graduación: Como su nombre lo indica es el documento por el cual se certifica que un determinado trabajo de graduación ha sido retirado con éxito.
- Memorándum de notas finales: Producto de la ratificación de resultados de las diferentes notas recolectadas a lo largo del seguimiento del Proceso de Graduación del equipo involucrado, lista para enviarse a junta directiva para dar continuidad con los tramites finales de graduación.
- Informe de finalización de horas sociales: Este contiene información relacionada a la finalización del proceso de horas sociales de los alumnos inscritos en dicho proceso.

Entradas:

- Perfiles Generales de Docentes y Alumnos: Datos generales de Docentes y Alumnos, en el caso de los Docentes la Información de Postgrados, Cursos, Diplomados, etc.
- Perfil de Trabajo de Graduación: Alumnos del Equipo de Trabajo, Docente Director, Tema de Trabajo de Graduación, Descripción del Tema.

- Hoja de Control de Asesorías de Proceso de Graduación: Fecha y Hora de Inicio y Fin de Asesoría, Alumnos, Docente Director, Tema, Temática a Tratar y Observaciones.
- Anteproyecto de Proceso de Graduación: Información de alumnos, Docente Director, Tema, y Anteproyecto.
- Solicitud de Iniciación de Procesos Referentes a la Evaluación de Unidades de Aprendizaje: Información del alumno o los alumnos solicitantes y la unidad de aprendizaje a la cual se refiere dicha solicitud.
- Expediente de Iniciación de PERA: Listado de los alumnos que realizarán PERA en el año.
- Acuerdos de la Junta Directiva.
- Listado de Alumnos de Horas Sociales: Alumnos que ya están cursando Horas Sociales.
- Listado de Auxiliares de Cátedra.
- Listado de Activos Fijos de la EISI: Equipo de Cómputo con el que cuenta la EISI y los diferentes Laboratorios a los cuales serán asignados.
- Solicitud de cambio de nombre al trabajo de graduación: Contiene la información necesaria para realizar el cambio de nombre del tema de trabajo de graduación.
- Solicitud de prórroga de trabajo de graduación: Acá se estipulan los motivos justificados por los cuales se solicita la prórroga y el tiempo por el cual se requiere hacer efectiva la prórroga.
- Solicitud de retiro de trabajo de graduación: Contiene la información necesaria para comenzar con el trámite de retiro de trabajo de graduación

#### Procesos:

- Aprobación o Denegación de solicitudes referentes a la Evaluación de Unidades de Aprendizaje: Solicitudes de repetición de una prueba sumativa ordinaria (cuando resultaren reprobados entre el 51 y 60% de estudiantes de dicha prueba), Solicitudes de Repetición de una evaluación por causa justificada y en caso de ser desfavorable la Solicitud de Revisión de la actuación del Jefe de Departamento o Director de la Escuela a la Junta Directiva.
- Cálculo de aprobación de Repetición de Pruebas Sumativas: A partir de las notas obtenidas en una evaluación de una unidad de Aprendizaje se hará el cálculo para conocer la cantidad de reprobados, si es entre el 51 y el 60% de estudiantes se notificará que la prueba sumativa podrá ser repetida.
- Seguimiento del Proceso de Graduación y PERA:
  - En Proceso de Graduación: Cambio de Nombre al tema del trabajo de graduación, procesamiento de bitácoras, nombramiento de tribunal, aprobación de perfil, Extensión de prórroga, Evaluaciones, Elaboración de memorándum de notas finales, ratificación de resultados, retiro de trabajo de graduación.
  - En PERA: Definir tipos de PERA acorde a U.V. a cursar según CUM, Cálculo de nota de materia en PERA, Cálculo de nota final del proyecto PERA.



- Generación de Reportes Tácticos: Incluye los referentes al proceso de Horas Sociales y Auxiliares de Cátedra.
- Asignación de Activos Fijos de la EISI.

#### Frontera:

- Actividades referentes a los procesos académicos y administrativos de la EISI.

#### Control:

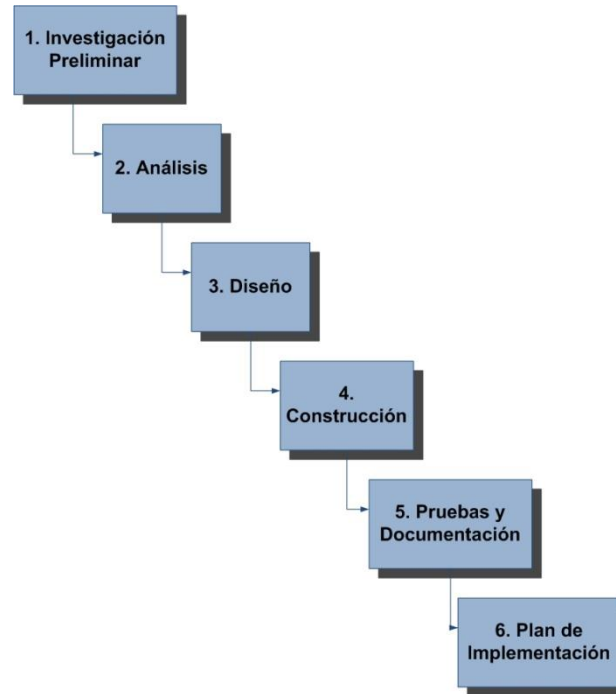
- Reglamento de la gestión académico-administrativa de la UES, la cual sirve de insumo de las leyes que rigen todos los procesos de toda la UES; así como también los Reglamentos, Procedimientos y Políticas de la EISI.

#### Medioambiente:

- Alumnos: Todos los inscritos en las unidades de aprendizaje que imparte la EISI.
- Docentes: Toda la planta de Docentes de la EISI.
- Dirección de la EISI.
- Coordinador de auxiliares de cátedra
- Coordinador de trabajos de graduación.
- Coordinadora de servicio social
- Personal Administrativo y de Soporte Técnico de la EISI.

## 8. Metodología para resolver el Problema

A continuación, se presenta una imagen del ciclo de vida de desarrollo de proyectos (CVDP) clásico, con el fin de esquematizar el flujo de trabajo previsto:



Para mayor detalle en cada una de las etapas se han utilizado elementos que describen de mejor manera los ángulos por atacar.

### Descripción:

Con esto se pretende describir las actividades a realizar en cada una de las etapas, de tal manera de contar con una comprensión de los flujos de trabajo.

### Donde se hará:

Se pretende establecer el lugar físico donde se ejecutarán las actividades.

### Quien lo hará:

Describe a los usuarios involucrados, tanto del negocio como de desarrollo.

### Técnicas a utilizar:

Como su nombre lo indica se describirán las técnicas que se utilizarán para la consecución de los objetivos planteados en cada etapa del CVDP.

### Herramientas:

Detalla las herramientas a utilizar en el desarrollo de cada una de las etapas del CVDP.

### Recursos:

Se especificarán los recursos a utilizar tanto del lado del equipo de desarrollo como del lado de los usuarios de negocios.

## ***Etapas 1: Investigación Preliminar***

Descripción: se realizará un Estudio de las Actividades de la Escuela de Sistemas Informáticos de la FIA UES. Se llevarán a cabo entrevistas a los encargados de los Procesos relacionados a las áreas que abarcará el Sistema Informático.

Donde se hará: Escuela de Sistemas Informáticos de la FIA de la UES.

Quién lo hará: Equipo de desarrollo de SI.

Técnicas a utilizar: Técnicas de Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Observación, Entrevista y Recopilación documental.

Herramientas: Formatos de entrevistas, anotaciones.

Recursos: Analistas de sistemas, Docentes de la EISI, Director de la EISI, Jefes de Departamentos de la EISI, Coordinador de Proceso de Graduación, Coordinador de Horas Sociales, Coordinador de Auxiliares de Cátedra, Personal Administrativo de la EISI

## ***Etapas 2: Análisis***

Descripción: Contemplará todas las herramientas que se utilizarán para el Análisis, las cuales servirán para obtener un modelado de los procesos, estos a su vez funcionarán de insumo para el Diseño de la Solución.

Donde se hará: Escenario virtual (Skype), Sede del equipo de desarrollo del SI

Quién lo hará: Equipo de desarrollo de SI.

Técnicas a utilizar: Análisis orientado a objetos, modelo general de sistemas, modelado de procesos de negocio.

Herramientas: Enfoque de sistemas, Modelo Conceptual, Diagramas de caso de uso, Descripción de casos de uso, BPMN

Recursos: Computadoras, Software de diagramación de Procesos: Bizagui, Software de diagramación general: DIA, Pizarra y plumones, Papelería.

### ***Etapa 3: Diseño***

Descripción: Se presentarán los siguientes elementos: Diseño de Salidas, Diseño de Entradas, Diseño de Interfaces, Diseño de Base de Datos.

Donde se hará: Escenario virtual (Skype), Sede del equipo de desarrollo del SI.

Quién lo hará: Equipo de desarrollo de SI.

Técnicas a utilizar: Diseño Orientado a Objetos.

Herramientas: Diagrama UML, Diagrama de Clases, Diagrama Lógico y Diagrama Físico de la BD, Diccionario de Datos.

Recursos: Contenido del Análisis, Computadores, Herramienta de desarrollo de Bases de Datos: PowerBuilder, Herramientas de visualización de script: Notepad++

### ***Etapa 4: Construcción***

Descripción: Consiste en plasmar el diseño de la solución a un lenguaje de programación. La construcción del sistema se basará en la arquitectura del Patrón Modelo-Vista-Controlador. De esta manera se modulará la lógica de negocio, la capa de datos y la presentación.

Donde se hará: Sede del equipo de desarrollo del SI.

Quién lo hará: Equipo de desarrollo de SI.

Técnicas a utilizar: Técnicas de programación web y móvil, Patrón modelo-vista-controlador, diseño responsivo.

Herramientas: Lenguajes de programación Front-End y Back-End, Gestor de Bases de Datos, Entorno de Desarrollo.

Recursos: Diseño de salida, entradas, procesos, interfaces y Bases de Datos, Equipo Informático, Programadores.

## ***Etapa 5: Pruebas y Documentación***

Descripción: Se documentará las Pruebas del Sistema Informático, se utilizará el plan de pruebas que se definirá en la etapa de diseño. Se construirán un manual de instalación y desinstalación que muestre los pasos específicos para dichas tareas. También se elaborarán Manual Técnico y Manual de Usuario.

Donde se hará: Sede del equipo de desarrollo del SI.

Quién lo hará: Equipo de desarrollo de SI.

Técnicas a utilizar: Retroalimentación de actores involucrados, Redacción académica, redacción formal y redacción técnica.

Herramientas: Ofimática (Libre Office), Estándares de documentación.

Recursos: Plan de pruebas, Banco de pruebas, Sistema terminado, Instalador de la aplicación, Manual de instalación, Diagramas de casos de uso, Captura de pantallas, Equipo informático

## ***Etapa 6: Plan de Implementación***

Descripción: Se establecerá un plan para la puesta en marcha del Sistema Informático y la manera en la que se capacitará a los usuarios de negocio para el correcto uso del mismo.

Donde se hará: Sede del equipo de desarrollo del SI y en la EISI.

Quién lo hará: Equipo de desarrollo de SI.

Técnicas a utilizar: Retroalimentación de actores involucrados, Redacción académica, redacción formal y redacción técnica.

Herramientas: Ofimática (Libre Office).

Recursos: Manual de Instalación, Técnico y de Usuario.

## 9. Propuesta del contenido temático

El contenido temático con el que contará la entrega final del Proyecto tendrá como Ejes principales un Estudio Preliminar del Estado Actual de la Problemática, también contendrá el apartado de Análisis y Determinación de Requerimientos, en el cual se hará un estudio exhaustivo de los diferentes procesos, los actores y los requerimientos del Sistema, más adelante contendrá el Diseño del Sistema, en este apartado se verá cómo las ideas planteadas en el Análisis empiezan a tomar forma de solución en un Sistema Informático, finalmente poseerá la elaboración de un Plan de Pruebas y de Implementación y los Manuales de Instalación y Manual de Usuario de la solución.

A continuación, se presenta una lista más detallada de los contenidos:

1. Estudio Preliminar
  - 1.1. Antecedentes
  - 1.2. Definición del Problema
    - 1.2.1. Formulación del Problema
    - 1.2.2. Lluvia de ideas
    - 1.2.3. Diagrama Causa - Efecto de la Situación Actual
    - 1.2.4. Enfoque de Sistemas
  - 1.3. Planificación de Recursos
2. Análisis y Determinación de Requerimientos
  - 2.1. BPMN
  - 2.2. Requerimientos del Sistema Informático
    - 2.2.1. Requerimientos Funcionales
    - 2.2.2. Requerimientos No Funcionales
  - 2.3. Casos de Uso
3. Diseño del Sistema
  - 3.1. Estándares de Diseño
  - 3.2. Diseño de Entradas
  - 3.3. Diseño de Salidas
  - 3.4. Diseño de Interfaz de Usuario
  - 3.5. Diseño del diagrama de clases
  - 3.6. Diseño de Modelo de Datos
    - 3.6.1. Modelo lógico de Datos
    - 3.6.2. Modelo Físico de Datos
    - 3.6.3. Diccionario de Datos

- 4. Plan de Pruebas
- 5. Plan de Implementación
- 6. Documentación Externa.
  - 6.1. Manual de Instalación
  - 6.2. Manual de Usuario
  - 6.3. Manual Técnico

## 10. Cronograma de actividades y evaluaciones<sup>2</sup>

Nombre de tarea	Días	Inicio	Fin
<b>Proyecto</b>	<b>215</b>	<b>05/05/16</b>	<b>05/12/16</b>
<b>Etapas</b>	<b>53</b>	<b>05/05/16</b>	<b>26/06/16</b>
<b>Investigación preliminar</b>	<b>15</b>	<b>05/05/16</b>	<b>19/05/16</b>
Uso de herramientas de recolección de datos (Observación, Entrevista y Recopilación documental)	15	05/05/16	19/05/16
<b>Análisis</b>	<b>23</b>	<b>06/05/16</b>	<b>28/05/16</b>
<b>Análisis de situación actual</b>	<b>4</b>	<b>06/05/16</b>	<b>09/05/16</b>
Elaboración de BPMN	4	06/05/16	09/05/16
<b>Determinación de requerimientos</b>	<b>23</b>	<b>06/05/16</b>	<b>28/05/16</b>
Análisis de requerimientos	8	06/05/16	13/05/16
Elaboración de los diagramas de casos de uso	15	14/05/16	28/05/16
Descripción de los casos de uso	15	14/05/16	28/05/16
<b>Diseño</b>	<b>29</b>	<b>29/05/16</b>	<b>26/06/16</b>
Diseño del diagrama de clases	8	29/05/16	05/06/16
<b>Diseño de la base de datos</b>	<b>15</b>	<b>06/06/16</b>	<b>20/06/16</b>
Diseño del diagrama E-R de la base de datos	7	06/06/16	12/06/16
Diseño del modelo conceptual de la BD	5	13/06/16	17/06/16
Generación del modelo lógico de la BD	1	18/06/16	18/06/16
Generación del modelo físico de la BD	1	19/06/16	19/06/16
Diccionario de datos	1	20/06/16	20/06/16

<sup>2</sup> Para una mejor visualización del cronograma consultar el Anexo B.



<b>Nombre de tarea</b>	<b>Días</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
Definición de estándares de diseño	2	18/06/16	19/06/16
Diseño de salidas	6	20/06/16	25/06/16
Diseño de entradas	6	20/06/16	25/06/16
Diseño de la Interfaz Gráfica de Usuario	5	22/06/16	26/06/16
Diseño del plan de prueba	3	24/06/16	26/06/16
Entrega de Documento de Etapa 1	1	27/06/16	27/06/16
Defensa Etapa 1	1	04/07/16	04/07/16
<b>Etapa 2</b>	<b>111</b>	<b>05/07/16</b>	<b>23/10/16</b>
<b>Programación</b>	<b>94</b>	<b>05/07/16</b>	<b>06/10/16</b>
Construcción de base de datos	15	05/07/16	19/07/16
Programación de salidas	87	12/07/16	06/10/16
Programación de entradas	87	12/07/16	06/10/16
Programación de procesos	87	12/07/16	06/10/16
Construcción de Interfaz Gráfica de Usuario	87	12/07/16	06/10/16
<b>Prueba</b>	<b>80</b>	<b>19/07/16</b>	<b>06/10/16</b>
Validación de entrada de datos	80	19/07/16	06/10/16
Validación de resultados esperados	80	19/07/16	06/10/16
<b>Documentación</b>	<b>15</b>	<b>07/10/16</b>	<b>21/10/16</b>
Elaboración del manual de usuario	15	07/10/16	21/10/16
Elaboración del manual técnico	15	07/10/16	21/10/16
Elaboración del manual de instalación	15	07/10/16	21/10/16
<b>Plan de implementación</b>	<b>2</b>	<b>22/10/16</b>	<b>23/10/16</b>

<b>Nombre de tarea</b>	<b>Días</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
Elaboración del plan de implementación	2	22/10/16	23/10/16
Entrega de Documento de Etapa 2	1	24/10/16	24/10/16
Defensa Etapa 2	1	31/10/16	31/10/16
Correcciones de observaciones de Defensa Etapa 2	3	01/11/16	03/11/16
Instalación de prototipo funcional	5	04/11/16	08/11/16
Entrega de Documento de Defensa con Tribunal Evaluador	1	09/11/16	09/11/16
Defensa con Tribunal Evaluador	1	25/11/16	25/11/16
Correcciones de observaciones de Defensa con Tribunal Evaluador	7	26/11/16	02/12/16
Entrega Final	1	05/12/16	05/12/16

## 11. Planificación de los recursos a utilizar

Todo buen proyecto de desarrollo de software debe planificarse desde la concepción como idea de negocio hasta la correspondiente implementación. Es por eso que en esta sección se detallan los recursos a utilizar durante la duración del ciclo de vida de desarrollo del proyecto.

En las siguientes páginas se detallan los diferentes recursos utilizados, a partir de la siguiente estructura:

- Recursos de desarrollo
  - Recurso Humano
  - Recurso de Hardware
  - Recurso de Software
  - Recursos Consumibles
  - Otros Recursos
    - Energía eléctrica
    - Servicio Telefónico
    - Navegación por internet

### 11.1. Recurso Humano

A continuación, se detalla el recurso humano del cual se dispondrá para desarrollar el proyecto, obsérvese en la tabla siguiente, la distribución de los mismos.

Nombre Recurso	Cantidad	Descripción
Asesor	1	Profesional que se encarga sugerir, recomendar y orientar al equipo de desarrolladores sobre el buen desempeño del desarrollo del Sistema Informático
Desarrolladores	4	Integrantes del equipo de desarrollo del SI los cuales se encargarán de llevar a cabo las actividades establecidas en el cronograma de actividades según el CVDP

A continuación, se muestra el costo total<sup>3</sup> del recurso humano por mes.

<b>Costo mensual del recurso humano</b>	<b>\$3,796.80</b>
---	-------------------

<sup>3</sup> Los cálculos y consideraciones específicas del costeo mensual del recurso humano se detalla en el apartado Recurso Humano del Anexo A.

## 11.2. Recurso de Hardware.

A continuación, se detallan los recursos de Hardware para el desarrollo del proyecto.

Descripción del equipo				
Características	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
Tipo	Laptop	Laptop	Laptop	Laptop
Marca	HP	ASUS	HP	DELL
Procesador	Intel i3Ia-2201 1.8	Intel i7-2670QM 2.2 GHz	AMD E1	Intel i7 4910MQ 2.90GHz
Memoria RAM	4GB SDRAM DDR3	4 GB SDRAM DDR3	4GB SDRAM DDR3	8 GB SDRAM DDR3
Disco Duro	500GB	300 GB	500GB	750 GB

Descripción del equipo móvil				
Características	Smartphone 1	Smartphone 2	Smartphone 3	Smartphone 4
SO	Android 4.2	Android KitKat 4.4.4	Android 4.1.2	Android KitKat 4.4.4
Marca	CUBOT	SONY	LG	SAMSUNG
Procesador	MTK6582 Quad Core Cortex-A7, 1.3GHz.	Quad Core 1.2Ghz	Quad Core 1.2Ghz	Core Prime 1.3Ghz Quad Core
Memoria RAM	1 GB	1 GB	1GB	1 GB
Memoria interna	10GB	8 GB	2 GB	8 GB

A continuación, se muestra el costo total<sup>4</sup> del recurso de hardware por mes.

<b>Costo mensual del recurso de Hardware</b>	<b>\$48.17</b>
--	----------------

<sup>4</sup> Los cálculos y consideraciones específicas del costeo mensual del recurso de hardware se detalla en el apartado Recurso de Hardware del Anexo A.

### 11.3. Recurso de software

A continuación, se presentan los diferentes softwares a utilizar en el desarrollo del proyecto. Hay que destacar que se hará uso de software libre para evitar costos.

Herramientas de productividad

Herramientas de productividad		
Herramienta	Nombre	Utilidad
Procesador de Palabras	Libre Office	Elaboración de documentos
Seguimiento de Proyectos	Project Viewer for Google Drive	Programación de proyectos
Diagramador	Power Designer 16.5	Modelador de base de datos
Modelador	DIA	Diagramador de UML
Diseñador de GUI	Balsamiq Mockups 3.3.12	Desarrollo de prototipos de GUI

Herramientas para la construcción

Herramientas para la construcción	
Herramienta	Nombre
Sistema Operativo	Windows 7 (64bits)
Servidor Web	Apache Server 2.2.2
SGBD	PostgreSQL 9.3
Lenguaje de programación	PHP 5.5
Diseño web	HTML5, CSS, JavaScript.
Framework Web	Bootstrap, Code Igniter.
Editores de Código	Notepad++, Sublime text, Kate
Navegador web	Mozilla Firefox, Google Chrome, UCBrowser

Por utilizar herramientas de productividad y construcción gratuitas o en su defecto en versión de prueba el costo del recurso de software es nulo.

A continuación, se muestra el costo total del recurso de software por mes.

<b>Costo mensual del recurso de software</b>	<b>\$0.0</b>
--	--------------

## **11.4 Recurso consumible**

A continuación, se detallan las especificaciones de los consumibles a utilizar en el proyecto

<b>Recursos Consumibles</b>
Fotocopias de documentos, impresiones, anillados, empastados, etc.

A continuación, se muestra el costo total<sup>5</sup> del recurso consumible en el transcurso del proyecto.

<b>Costo del recurso consumible en el proyecto</b>	<b>\$187.50</b>
--	-----------------

## **11.5 Otros recursos<sup>6</sup>**

### **11.5.1 Energía eléctrica**

A continuación, se muestra el costo total del recurso de energía eléctrica por mes.

<b>Costo mensual del recurso de energía eléctrica</b>	<b>\$9.72</b>
---	---------------

### **11.5.2 Servicio Telefónico**

A continuación, se muestra el costo total del recurso de servicio telefónico por mes.

<b>Costo mensual del recurso de servicio telefónico</b>	<b>\$40.46</b>
---	----------------

---

<sup>5</sup> Los cálculos y consideraciones específicas del costeo mensual del recurso consumible se detalla en el apartado Recurso Consumible del Anexo A.

<sup>6</sup> Los cálculos y consideraciones específicas del costeo mensual de energía eléctrica, servicio telefónico y navegación por internet se detalla en el apartado Otros Recursos del Anexo A.

### 11.5.3 Navegación por Internet

A continuación, se muestra el costo total del recurso de Internet por mes.

<b>Costo mensual del recurso de Internet</b>	<b>\$31.25</b>
--	----------------

### ***11.6 Costo total del proyecto***

A continuación, se muestra el costo total<sup>7</sup> del proyecto, teniendo en cuenta que el plazo de duración del mismo es de 7 meses.

<b>Costo total del proyecto</b>	<b>\$27,672.30</b>
---------------------------------	--------------------

---

<sup>7</sup> Los cálculos y consideraciones específicas del costo total del proyecto se detalla en el apartado Costeo Total del Proyecto del Anexo A.

## **12. Conclusiones y Recomendaciones**

### **12.1. Conclusiones**

La implementación del proyecto de desarrollo del Sistema Informático para la Gestión y Control de los Procesos Académicos-Administrativos de la Escuela de Sistemas Informáticos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, contribuirá en el mejoramiento de los tiempos de respuesta de las resoluciones de cada uno de los procesos involucrados, logrando así, un aumento en la mejora de la gestión de los mismos, a la vez que, facilitará la coordinación y comunicación entre Asesores, Docentes, Dirección de Escuela de Sistemas Informáticos, Coordinadores de las Áreas de Proceso de Graduación, Horas Sociales y Auxiliares de Cátedra, siendo su centro de atención, el estudiantado, que a través del uso oportuno de tecnologías móviles, tendrá acceso a las últimas actualizaciones de los estados de las diferentes solicitudes presentadas en cualquiera de los procesos involucrados.

### **12.2. Recomendaciones**

Se recomienda lo siguiente:

Crear los manuales de procedimientos que detallen de forma explícita los diferentes procesos en los que se ve involucrada la EISI que sirva de insumo para retroalimentación de conocimiento en los usuarios involucrados.

Hacer uso de nuevas tecnologías de TI que faciliten las tareas diarias inmersas en los diferentes procesos Académicos-Administrativos a los que da soporte la EISI.



## 13. Referencia Bibliográfica

### Formulación del Problema

Pájaro, J. (2011). Formulación del problema. Primer paso para realizar el proyecto. [online] Que es un proyecto. Recuperado de: <https://queesproyecto.com/2011/02/04/formulacion-del-problema-primer-paso-para-realizar-el-proyecto/> [Visitado 8 abril 2016].

### Diagrama de Causa y Efecto

Cyta.com.ar. (2016). Diagrama de Causa y Efecto. [online] Recuperado de: [http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas\\_calidad/causaefecto.htm](http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas_calidad/causaefecto.htm) [Visitado 15 abril. 2016].

### Salario de Referencia de un Analista-Informático

Tusalario.org. (2016). Tusalario.org/ElSalvador: Comparador Salarial. Conoce el Salario Neto y Bruto de tus Colegas en El Salvador. [online] Recuperado de: <http://www.tusalario.org/elsalvador/Portada/salario/comparador-salarial?job-id=2511010000000> [Visitado 11 abril 2016].

### Leyes de la Universidad de El Salvador

Secretariageneral.ues.edu.sv. (2016). ::Secretaría General::... [online] Recuperado de: [http://secretariageneral.ues.edu.sv/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=1%3Aleyes&Itemid=1](http://secretariageneral.ues.edu.sv/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1%3Aleyes&Itemid=1) [Visitado 11 abril 2016].

### Ciclo de Vida de desarrollo de Proyectos Informáticos

Informático, C. (2016). Ciclo de Vida de un Proyecto: Ciclo de un Proyecto Informático. [online] Ciclodeproyecto.blogspot.com. Recuperado de: <http://ciclodeproyecto.blogspot.com/p/ciclo-de-un-proyecto-informatico.html> [Visitado 11 abril 2016].

### Técnica de lluvia de ideas

Definición ABC. (2016). Definición de Lluvia de Ideas. [online] Recuperado de: <http://www.definicionabc.com/comunicacion/lluvia-de-ideas.php> [Visitado 11 abril 2016].

### Enfoque de Sistemas

De Interés Gerencial. (2008). ENFOQUE DE SISTEMAS. [online] Recuperado de: <https://deinteresgerencial.wordpress.com/enfoque-de-sistemas/> [Visitado 11 abril 2016].

## 14. Anexos

### **Anexo A: Planificación de los recursos a utilizar**

#### **Recurso Humano**

A continuación, se muestran los detalles y generalidades tomadas en cuenta para el costeo del recurso humano

Para sacar el costo del analista-programador se realizó un sondeo de los costos promedio estimados por cada sector para luego sacar una media general. A continuación, se muestra el cuadro resumen.

<b>Analista Programador (Con experiencia)</b>	<b>Costo (\$)</b>
Sector Servicios	462.00
Sector Financiero	783.00
Sector Industria	540.00
Sector Comercio	521.00
Sector Público	565.00
<b>Total</b>	<b>\$2,871</b>
<b>Promedio</b>	<b>\$574.20</b>

Por lo tanto, el costo mensual de un analista-programador es el siguiente: \$574.20

#### **Costo mensual Fijo**

El costo mensual fijo del recurso humano vendría dado por la sumatoria de los costos de cada uno de los recursos humanos antes descritos. A continuación, una tabla resumen con los recursos humanos y sus respectivos costos con el fin de identificar el costo mensual fijo

<b>Recurso Humano</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Salario Mensual (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
Analista Programador	4	574.20	2,296.80
Asesor	1	1,500.00	1,500.00
<b>Total</b>			<b>\$3,796.80</b>

Total Mes (Analista-Programador)= 4 X 574.20 = 2296.80

Total Mes (Asesor)= 1500X 1 = 1500.00

## Recurso de Hardware

A continuación se muestran los detalles y generalidades tomadas en cuenta para el costeo del recurso de Hardware

### Cálculo de la Depreciación del Equipo

Para establecer el monto de la depreciación del equipo se utiliza el Método de Línea Recta, el cual consiste en: El valor de adquisición le multiplicamos un porcentaje, obteniendo el monto de depreciación anual. El porcentaje es según lo establece la Ley de Impuesto sobre la Renta, basándonos en esta ley calculamos la depreciación para el equipo.

La depreciación del equipo informático utilizado para el desarrollo, se especifica a continuación:

Equipo	% a Depreciar	Valor de Adquisición (\$)	Monto de la depreciación (\$)
Computadora 1	20%	500	100
Computadora 2	20%	500	100
Computadora 3	20%	450	90
Computadora 4	20%	650	130
Smartphone 1	20%	135	27
Smartphone 2	20%	200	40
Smartphone 3	20%	150	30
Smartphone 4	20%	190	38
1 impresor	20%	65	13
1 UPS		50	10
Depreciación anual			578
Depreciación mensual			48.17

La Depreciación anual equivale a = \$528 el cual se ha sido multiplicado por el porcentaje máximo de depreciación anual permitida, que es el 20%

Por lo que se tiene:

Depreciación anual = \$578

Depreciación mensual = \$578 /12 meses = \$48.17

## Recurso consumible

A continuación se muestran los detalles y generalidades tomadas en cuenta para el costeo del recurso consumible

Recursos Consumibles	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Total (\$)
Fotocopias de documentos	1000	0.02	10
Impresiones de páginas	1500	0.05	75
Anillados	10	2.0	20
Empastados	3	10	30
DVD'S	10	0.25	2.50
Gastos varios(Lapiceros, Portaminas, Borradores, Fólderes, Fasteners, Sobres de manila, Otros)			50
<b>Total</b>			187.50

Para calcular el costo unitario de las páginas impresas, se tomó en cuenta:

Cartucho de tinta = \$ 30.86 e imprime aproximadamente 800 páginas.

Resma de papel = \$3.50 trae 500 hojas

Por lo que se tiene:

$\$30.86/800 \text{ páginas} = 0.0386$  y  $\$3.50/500 \text{ hojas} = 0.0070$

Haciendo un total de \$0.05 ctvs. Por cada hoja impresa

## Otros Recursos

### *Energía eléctrica*

A continuación, se muestran los detalles y generalidades tomadas en cuenta para el costeo del recurso de energía eléctrica

Para el cálculo del costo mensual de Energía Eléctrica se tomó en cuenta, los Watts/hora consumible por cada equipo a utilizar. Para ello se describe en base a las especificaciones técnicas y se obtiene con la siguiente fórmula:

**Watts/Hora= Voltaje \* Amperios**

En donde:

El voltaje utilizado por el país es de 120V

Amperio es el especificado por cada equipo.

A continuación se muestra el cálculo del total de Kwh estimado:

Equipo	Amperios	Watts/Hora	Cantidad	Total
Computadora	1.5	165	4	660
UPS	0.6		1	65
Impresor	0.4	45	1	45
Lámparas		40	4	160
<b>Total</b>				930
<b>Total de KWatts</b>				0.93
<b>Total de horas diarias</b>				3
<b>Total días del mes</b>				22
<b>Total KWh estimado</b>				61.38

Cálculo de los costos mensuales de Energía Eléctrica:

Costo de Energía Eléctrica	Cargo de energía(\$)	Costo (\$)
Cargo por consumo Cargo variable= $61.38 \times 0.09$	5.52	5.52
Cargo por uso de red Cargo variable= $61.38 \times 0.03 = 1.84$ Cargo IVA= $1.84 \times 0.13 = 0.24$	1.84 0.24	2.08
Cargo por atención al cliente Cargo fijo=1.88 Cargo IVA= $1.88 \times 0.13 = 0.24$	1.88 0.24	2.12
<b>Costo Mensual \$</b>		9.72

### ***Servicio Telefónico***

A continuación, se muestran los detalles y generalidades tomadas en cuenta para el costeo del recurso de servicio telefónico

Se estima un promedio mensual de 300 minutos de llamadas. Costo de llamada local a celular es de \$0.12. A continuación los detalles:

<b>Cargos</b>	<b>Minutos</b>	<b>Cargo (\$)</b>	<b>Cargo (\$)</b>
Llamadas locales	300	0.12	36.00
Cuota fija			5.40
Total			41.40
Menos Impulsos Gratis			0.94
<b>Costo Mensual \$</b>			40.46

### ***Navegación por Internet***

A continuación, se muestran los detalles y generalidades tomadas en cuenta para el costeo del recurso de Internet.

Para ello se toma en base a la tarifa de planes Turbonett, la cual consiste en:

Plan 3 Mbps (Ilimitado) = \$25 mensuales + IVA = \$31.25

<b>Servicios Básicos</b>	<b>Costo (\$)/meses</b>
Navegación por internet	31.25
<b>Costo Mensual \$</b>	31.25

## Costeo Total del Proyecto

Teniendo en cuenta que el plazo de desarrollo del proyecto es de 7 meses se procede a multiplicar los costos mensuales por la cantidad de meses involucrados, con el fin de obtener el costo total del desarrollo del proyecto.

Recurso	Costo mensual del recurso (\$)	Costo en el transcurso del proyecto (\$)	Cantidad de meses a utilizarse	Total \$
Humano	3,796.80	-	7	26,577.6
Hardware	48.17	-		337.19
Software	0.00	-		0.00
Consumible	-	187.50	-	187.50
Energía Eléctrica	9.72	-	7	68.04
Servicio Telefónico	40.46	-		283.22
Internet	31.25	-		218.75
				<b>27,672.30</b>

## ***Anexo B: Cronograma de actividades***