

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



**SISTEMA INFORMÁTICO DE CONTROL PRESUPUESTARIO
PARA LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

EDWARD ENRIQUE DOMÍNGUEZ GUARDADO

JUAN PABLO ESCALANTE MEMBREÑO

INGRID LISBETH MORENO MEJÍA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DE 2011.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL :

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO :

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DIRECTOR INTERINO :

ING. JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ CORNEJO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título :

**SISTEMA INFORMÁTICO DE CONTROL PRESUPUESTARIO
PARA LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Presentado por :

EDWARD ENRIQUE DOMÍNGUEZ GUARDADO

JUAN PABLO ESCALANTE MEMBREÑO

INGRID LISBETH MORENO MEJÍA

Trabajo de Graduación Aprobado por :

Docente Director :

ING. RODRIGO ERNESTO VÁSQUEZ ESCALANTE

San Salvador, Febrero de 2011.

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. RODRIGO ERNESTO VÁSQUEZ ESCALANTE

Agradecimientos

- ✓ Primero y antes que nada, dar gracias a Dios por haberme dado la fuerza y fe necesaria para alcanzar mi ideal, así como por darme sabiduría e iluminar mi camino.
- ✓ Agradezco a mis padres Raúl Domínguez y Dolores Judit Guardado de Domínguez por ser las personas con las que he contado, cuento y contaré incondicionalmente durante toda mi vida y por darme la estabilidad emocional, económica, sentimental; para poder llegar hasta este logro, que definitivamente no hubiese podido ser realidad sin ustedes. GRACIAS!, serán siempre mi inspiración para alcanzar mis metas, por enseñarme que todo se aprende y que todo esfuerzo es al final recompensa. Sus esfuerzos, se convirtieron en sus triunfo y el mío, LOS AMO.
- ✓ Agradezco a mis Hermanos Ever Leonel Domínguez Guardado y Gerson Isaías Domínguez Guardado por la compañía, consejos y el apoyo que me brindaron y los siguen haciendo. Sé que cuento con ustedes siempre.
- ✓ A mis familias materna y paterna por el apoyo moral incondicional que necesitaba para poder salir adelante.
- ✓ Agradezco a mi novia Liliana Lisbeth Cabrera González por tu apoyo, comprensión y amor que me permite sentir poder lograr lo que me proponga. Gracias por escucharme y por tus consejos. Gracias por ser parte de mi vida; eres lo mejor que me ha pasado.
- ✓ Agradezco a mi Asesor Rodrigo Vásquez por haber colaborado con su orientación en el desarrollo exitoso de este trabajo de graduación.
- ✓ Agradezco a mis compañeros del trabajo que estuvieron conmigo y compartimos tantas aventuras, experiencias, desveladas y triunfos en el desarrollo de todo el desarrollo del trabajo de graduación del Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador (SIPRUES).
- ✓ Agradezco al Lic. José Adolfo Recinos jefe del subsistema de presupuesto por todo el apoyo y ayuda que nos brindó en la realización del trabajo de graduación y al grupo de analistas del subsistema de presupuesto por los consejos, amistad, ayuda y la información necesaria para el diseño y construcción del Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador.
- ✓ Agradezco a los Ingenieros maestros de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) porque gracias a su empeño, dedicación y su esfuerzo, nos transmitieron todos los conocimientos necesarios para poder llegar a ser profesionales, sin su ayuda y conocimientos no estaría en donde me encuentro ahora.
- ✓ A mis compañeros, amigos por su apoyo y comprensión. A mi amigo Juan Emanuel Pérez Zuniga que juntos pasamos duras batallas en las materias, y varios desvelos pero siempre lográbamos salir adelante. Gracias Bro.

Edward Enrique Domínguez Guardado.

Agradecimientos

A Jehová DIOS: por darme la vida, sabiduría, fortaleza y confianza para culminar mis estudios y por haberme mostrado el camino correcto a seguir para así alcanzar con éxito esta etapa de mi vida.

A mis padres: David Escalante Otero y Lilian Membreño Amaya por la confianza y apoyo que todos estos años han tenido y me han dado lo cual ha contribuido de gran manera para alcanzar este triunfo. Les agradezco por su valiosa ayuda material y por todos esos consejos que siempre me han dado y por esas palabras de apoyo en los momentos difíciles.

A mi hermano: Merlin David Escalante Membreño por su apoyo y ayuda incondicional la cual contribuyo en gran medida para finalizar de manera exitosa mis estudios. Por la ayuda material y moral ambas muy importantes en todo este proceso de formación.

A mis hermanos: María Sania Membreño, Jaime Rolando Escalante Membreño y Heydi Escalante Membreño por la confianza y apoyo y por siempre haber estado pendientes de los resultados que en cada ciclo obtenía.

A mi esposa: Carmen Leiva por comprenderme y acompañarme en este proceso de formación por la paciencia y ayuda en los momentos difíciles y por siempre estar ahí colaborando para culminar con buenos resultados este proceso.

A mi hija: Melany Marisol ya que con sus muestras de cariño y amor me da fortaleza para seguir adelante y esforzarme más para obtener mejores resultados.

A mis familiares: mis tíos y tías, primas y primos y a mis abuelos porque siempre han estado al pendiente y en muchas ocasiones haberme expresado su confianza

A mis compañeros de tesis: Ingrid y Edward por todo el esfuerzo realizado ya que sin su valiosa intervención este proyecto no hubiera sido una realidad y también les agradezco la paciencia y confianza que tuvieron y por ser tan comprensivos.

A todos mis compañeros: por haber estado siempre prestos a formar grupos de trabajo, por el esfuerzo que siempre ponían para realizar las tareas que nos encomendaban y por ser tan buenos amigos y parte importante del proceso de formación que hemos tenido dentro de la universidad.

De igual manera expreso mis agradecimientos a: el personal del Subsistema de Presupuesto de la Universidad de El Salvador, a los asesores, a los catedráticos, a la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos y a la Universidad de El Salvador; ya que todos desde sus funciones han contribuido de manera exitosa en todo este proceso de formación académica.

Juan Pablo Escalante Membreño.

Agradecimientos

Quiero dar gracias a Dios por darme la vida, una familia hermosa y muy buenos amigos, además de concederme finalizar satisfactoriamente mis estudios.

Dedico este logro en mi vida a mis padres María Rosaura y José Orlando, que con gran esfuerzo y sacrificio me han apoyado siempre, por su amor, su comprensión, por motivarme a seguir adelante y confiar siempre en mí. Les amo y agradezco mucho.

A mi querido hermano Ricardo José, por su cariño, sus palabras de aliento y por motivarme a querer ser mejor persona. Eres uno de los regalos más grandes que Dios me ha dado.

A mi padrino José Ángel, por todo el apoyo, buenos consejos y la ayuda que me ha brindado, gracias por formar parte de mi familia.

A mis queridas abuelas María Isaura y Dilma Julia, por sus palabras llenas de amor y por ser ejemplo de personas luchadoras que me impulsan a alcanzar mis metas. Gracias por todas sus oraciones que siempre me acompañan.

A todos mis familiares, compañeros y amigos que de una u otra forma me han apoyado, gracias por los consejos, la confianza y el tiempo que me han regalado.

A la Universidad de El Salvador (Alma Mater de la educación superior), a todos mis catedráticos que me han formado profesionalmente, a mis asesores Rodrigo Vásquez y Arnoldo Rivas que trabajaron arduamente para instruirnos en el desarrollo de este proyecto y al personal de la Unidad financiera de la UES por toda su colaboración.

Ingrid Lisbeth Moreno Mejía.

Contenido	Página No.
Introducción	vii
Objetivos	viii
Alcances	ix
Limitaciones	x
Justificación	xi
Importancia	xii
Capítulo 1. Antecedentes.	13
1.1 Antecedentes.	14
1.1.1 La Universidad de El Salvador.	14
1.1.2 Estructura organizativa de la UES.	14
1.1.3 Unidad Financiera Institucional UFI.	16
1.1.4 Estructura organizativa de la UFI.	17
1.2 Marco Teórico.	19
1.2.1 Marco Conceptual.	19
1.2.2 Marco Legal.	21
Capítulo 2. Estudio de la Situación Actual.	22
2.1 Estudio de la Situación Actual.	23
2.1.1 Descripción General.	23
2.1.2 Estructura.	29
2.2 Diagnóstico de la Situación Actual.	34
2.2.1 Identificación de los elementos de la problemática actual.	34
2.2.2 Diagrama causa y efecto.	36
2.2.3 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).	37
2.3 Planteamiento del Problema.	38
2.4 Formulación del Problema.	40
Capítulo 3. Solución Propuesta.	41
3.1 Descripción de la Solución Propuesta.	42
3.2 Estructura.	45
3.3 Estudio de Factibilidad.	46
3.3.1 Factibilidad Técnica.	46
3.3.2 Factibilidad Económica.	52
3.3.3 Factibilidad Operativa.	54
3.3.4 Conclusión de las factibilidades.	56
3.4 Resultados Esperados.	56

3.5	Metodología.....	57
3.5.1	Ciclo de Vida para el desarrollo del Sistema Informático.....	57
3.5.2	Metodologías para la investigación y recolección de datos.....	57
3.5.3	Metodología para el análisis de la información.....	58
3.5.4	Análisis de requerimientos.....	60
3.5.5	Metodología para el diseño.....	60
3.5.6	Metodología para la programación.....	61
3.5.7	Metodología para las pruebas.....	61
3.5.8	Metodología para la documentación.....	61
3.6	Cronograma de Actividades.....	62
3.7	Planificación de Recursos.....	65
3.7.1	Recursos para el Anteproyecto.....	65
3.7.2	Recurso para el Análisis de Requerimientos.....	65
3.7.3	Recursos para el Diseño.....	66
3.7.4	Recursos para la Construcción.....	66
3.7.5	Recursos para el Plan de Implementación.....	66
3.7.6	Recursos para la Finalización del Proyecto.....	67
Capítulo 4.	Análisis y Determinación de Requerimientos.....	68
4.1	Requerimientos Informáticos.....	69
4.1.1	Análisis Orientado a Objetos.....	69
4.1.2	Casos de Uso de la Situación Actual.....	72
4.1.3	Casos de Uso del Sistema Informático Propuesto.....	74
4.1.4	Descripción de los Casos de Uso y Diagramas de Secuencia Simple del Sistema Informático Propuesto.....	77
4.1.5	Diagramas del Modelo Conceptual del Dominio del Sistema Informático Propuesto.....	79
4.1.6	Listado de Salidas de Información.....	79
4.1.7	Listado de Entradas de Información.....	80
4.2	Requerimientos de Desarrollo.....	81
4.2.1	Requerimientos Legales.....	81
4.2.2	Recurso Humano.....	82
4.2.3	Recursos Tecnológicos.....	83
4.3	Requerimientos Operativos.....	88
4.3.1	Requerimientos Legales.....	88
4.3.2	Requerimientos de Control y Seguridad.....	88
4.3.3	Requerimientos Tecnológicos.....	90
4.3.4	Requerimientos de espacio en disco para los datos.....	92
4.3.5	Requerimiento de Recurso Humano.....	92
Capítulo 5.	Diseño.....	93
5.1	Estándares de Diseño.....	94
5.1.1	Ventajas de la Estandarización.....	94
5.1.2	Estándar para la Interfaz Gráfica.....	94
5.1.3	Estándar de Pantallas de Entrada.....	95
5.1.4	Estándar de Pantallas de Salidas.....	97
5.1.5	Estándar de Base de Datos.....	99
5.1.6	Estándares para mostrar elementos de datos.....	101
5.1.7	Estándar de los manuales.....	103

5.1.8	Estándar de la Codificación de la Estructura Presupuestaria.	104
5.2	Diagramas de Secuencia del Sistema Informático con Objetos.	105
5.2.1	Diagramas de Secuencia Extendidos.....	105
5.3	Diagramas de Clases.	107
5.4	Diccionario de Clases del Sistema Informático.	109
5.5	Diseño de la Base de Datos.	110
5.5.1	Introducción a las Bases de Datos Relacionales.	110
5.5.2	Modelo Lógico de la Base de Datos.	114
5.5.3	Modelo Físico de la Base de Datos.....	114
5.5.4	Diccionario de Tablas de la Base de Datos.....	115
5.5.5	Descripción de los Elementos de Dato.....	115
5.6	Interfaz Hombre Máquina.	117
5.6.1	Principios de la Interacción Hombre Máquina.....	117
5.6.2	Diseños de Pantallas.	119
5.6.3	Diseño de Entrada de Datos.....	121
5.6.4	Diseño de Salidas de Datos.	147
5.6.5	Diseño de Mensajes.	147
5.7	Diseño de Salidas Impresas.	148
5.8	Diseño de la Seguridad.....	154
5.8.1	Diseño de la Seguridad Lógica.....	154
5.8.2	Diseño de la Seguridad Física.....	155
5.9	Diseño de la Documentación y Ayuda.....	157
5.9.1	Diseño del Manual de Instalación/Desinstalación.....	157
5.9.2	Diseño del Manual de Especificaciones Técnicas.	157
5.9.3	Diseño del Manual de Mantenimiento.	158
5.9.4	Manual de Usuario.....	158
5.9.5	Diseño de la Ayuda en Línea.	160
5.10	Diseño del Plan de Pruebas del Sistema Informático.....	162
5.10.1	Características de las pruebas.....	162
5.10.2	Tipos de pruebas.....	162
Capítulo 6. Documentación.		167
6.1	Plan de Implementación.	168
6.2	Manual de Instalación.....	168
6.3	Manual de Especificaciones Técnicas.....	168
6.4	Manual de Usuario.	168
Conclusiones.....		169
Recomendaciones.....		170
Bibliografía.		171
Glosario.		174
Anexos		180

Introducción

La innovación en las tecnologías se desarrolla a gran velocidad y siempre aplicada a herramientas que puedan facilitar el trabajo diario, dispositivos que compiten en tamaño, velocidad, capacidad y optimización de recursos. Gracias a estos avances podemos notar el aporte de la tecnología informática a las empresas privadas como las instituciones públicas y autónomas, las cuales actualmente se encuentran en una etapa de automatización de procesos, con el fin de mejorar y agilizar el servicio brindado a sus clientes.

El Subsistema de Presupuesto es una dependencia de la Unidad Financiera Institucional de la Universidad de El Salvador, una institución de derecho público en busca de la automatización del proceso de control presupuestario, es por ello que se vuelve indispensable conocer los aspectos relevantes que inciden en la realización de esta automatización a través del desarrollo del proyecto “Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador” (SIPRUES).

Para lograr los objetivos de este proyecto se desarrollan una serie de etapas previas, tales como el análisis y diagnóstico de la situación actual de la institución, la formulación de un problema y la propuesta de solución, la determinación de las factibilidades del proyecto y la planificación de los recursos, ya sean de tipo económico o de recursos humanos.

El proyecto se desarrolla en diferentes etapas, para lo cual se requiere la aplicación de diversas técnicas y herramientas para el desarrollo de sistemas informáticos, así como un amplio criterio para seleccionar la mejor solución de las posibles soluciones.

Al iniciar el proyecto se requiere conocer los antecedentes de la Universidad, la organización que la rige, sus fines, la tecnología informática que posee, la descripción de los procesos administrativos financieros que realiza para llevar cabo sus objetivos.

En la etapa de análisis de la situación actual se realiza el estudio de los procesos de la administración presupuestaria y financiera, obteniendo como resultado de ellos la determinación de los requerimientos que se cubrirán.

La etapa determinación de requerimientos detalla el análisis de los requerimientos informáticos, de desarrollo y operativos del SIPRUES. En los requerimientos informáticos se ha realizado el análisis de la solución propuesta, a través de los Casos de Uso, donde se han identificado las entradas, procesos y salidas del sistema informático en cuestión. En la determinación de los requerimientos de desarrollo y operatividad del SIPRUES, se ha tomado en cuenta ciertos criterios de ponderación para la evaluación de la plataforma y herramientas que serán utilizadas durante el desarrollo y operación del mismo.

El diseño del sistema informático es la etapa donde se materializa con precisión los requerimientos y es donde se deben implementar todos los requisitos explícitos contenidos en el análisis y acumular todos los requisitos implícitos que desea el usuario. De esta manera, continuando con la realización del proyecto, se elabora el diseño del SIPRUES, en donde se desarrolla como punto inicial la descripción de los estándares utilizados para el desarrollo del sistema, dando seguimiento a la metodología de desarrollo orientada a objetos, el diseño de la base de datos, de la interfaz gráfica, la seguridad, la documentación y ayuda del sistema informático.

La programación y pruebas es la etapa más robusta del proyecto y la cual da como resultado el producto final, apoyándose en los estándares definidos y realizando las pruebas necesarias para obtener un producto de calidad.

Y para finalizar se presenta la documentación de todos los elementos necesarios para poder implantar, mantener, usar y mejorar el sistema informático desarrollado.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un sistema informático que de soporte al proceso de control y toma de decisiones presupuestaria de la Universidad de El Salvador.

Objetivos Específicos

- Analizar los procesos actuales relacionados con el control presupuestario y la toma de decisiones, haciendo uso de la observación directa y la interacción con miembros que conforman el Subsistema de Presupuestos.
- Establecer los requerimientos informáticos, de desarrollo y operativos para el sistema informático, partiendo del análisis de la situación actual del Subsistema de Presupuestos.
- Diseñar el sistema informático que de soporte al proceso de control presupuestario y apoye a la toma de decisiones, de manera que satisfaga los requerimientos previamente establecidos.
- Codificar el sistema informático, utilizando herramientas de programación que se adapten a los lineamientos de diseño.
- Realizar pruebas de operación y rendimiento para el sistema informático, en condiciones semejantes a la realidad, de manera que aseguren su funcionalidad y eficiencia.
- Documentar el sistema informático, mediante la elaboración del manual de usuario, manual técnico y manual de instalación/desinstalación.
- Elaborar el plan de implementación de todas las actividades necesarias para poner en operación el sistema informático.

Alcances

- El sistema informático a desarrollar funcionará en ambiente web y permitirá al cliente consultar la información presupuestaria de la UES.
- El sistema informático organizará y centralizará el almacenamiento de datos, y además proporcionará la información a las diferentes unidades.
- El desarrollo de este proyecto concluirá con el desarrollo de los respectivos manuales de usuario, técnico y de instalación/desinstalación, y con la creación del plan de implementación.
- El sistema informático terminado brindará el soporte al control presupuestario y apoyo a la toma de decisiones para nuevas asignaciones presupuestarias a las diferentes líneas de trabajo.

Limitaciones

- Los cierres de las instalaciones de la UES, que por experiencias en años anteriores se han dado, generará inconvenientes de tiempo para la entrega de las etapas del proyecto (al no existir comunicación con el Subsistema de Presupuestos de la UES), impidiendo con ello concluir el proyecto satisfactoriamente en el tiempo programado.
- Cualquier política del Subsistema de Presupuesto que restrinja el acceso a los datos sobre el manejo presupuestario y financiero puede afectar el desarrollo del proyecto, específicamente en lo relacionado a la determinación de requerimientos, el plan de pruebas y la posterior implementación del sistema informático.

Justificación

Actualmente el Subsistema de Presupuestos cuenta con un jefe, una secretaria y ocho analistas; estos últimos son los encargados de verificar la disponibilidad presupuestaria de las 26 líneas de trabajo existentes, realizar reserva de fondos tomando en cuenta una serie de criterios (firma y sello de aprobación, la disponibilidad financiera de la línea presupuestaria, documentos atestados necesarios, etc.), que están relacionados a los DTF recibidos (en el 2009 se recibieron 2,821). Cada analista recibe aproximadamente 30 transacciones diarias, entre las solicitudes de verificación presupuestaria, reserva de fondos, análisis de DTF, descargo de fondos de cada una de las líneas de trabajo que manejan y presentación de reportes. Bajo condiciones normales las transacciones son procesadas en un tiempo aproximado entre 15 minutos hasta 3 semanas.

Aunque existen períodos del año bajo condiciones extremas en los cuales, la cantidad de transacciones excede diariamente las 60 por analista, sobre todo en períodos de cierre contable, donde se produce una sobrecarga de trabajo que ocasiona retraso en el procesamiento de las transacciones.

Actualmente los datos que maneja el Subsistema de Presupuestos están físicamente dispersos, generando con ello prolongación en los tiempos de respuesta, para la elaboración de informes consolidados. Por ende la implementación del sistema informático permitirá concentrar los datos dispersos, a través de una base de datos centralizada, que facilite brindar información oportuna para su respectivo procesamiento y análisis.

Además el sistema informático permitirá brindarle al personal involucrado en los procesos del Subsistema de Presupuesto, más tiempo para el análisis y procesamiento de un mayor volumen de transacciones, y mantener un mejor control de calidad de la información. Esto sustentado según cálculos estimados, en los cuales se ha tomado el tiempo promedio actual de cada tipo de transacción, para analizar el beneficio obtenido.



Para mayor información sobre los cálculos estimados de la minimización de tiempo en la realización de procesos presupuestarios ver Anexo 1 y Anexo 10 localizados en:
CD\Documento\Anexo1.pdf
CD\Documento\Anexo10.pdf

Por ejemplo, tomando de referencia el proceso de liquidación y cierre presupuestario se observa que tarda en ocasiones hasta dos meses, debido al problema de descentralización de los datos, para lo cual se estima que con el sistema informático propuesto esto se realizará en 15 minutos y en ocasiones extremas en 1 día, la estimación del tiempo de respuesta se realiza en base a la experiencia de trabajo que se posee y a la investigación del tiempo de respuesta de sistemas informáticos de esta magnitud, previendo además que habrán recursos compartidos con otras aplicaciones de la UES, las cuales estarán funcionando de manera paralela en el mismo servidor.



Para mayor información sobre la investigación del tiempo de respuesta de sistemas informáticos con procesamiento de gran volumen de datos ver Anexo 2 localizado en:
CD\Documento\Anexo2.pdf

Además el sistema informático aportará valor agregado, por medio de la presentación de los reportes estadísticos que servirán de apoyo para la toma de decisiones.

Importancia

Las organizaciones independientemente si son públicas o privadas deben contar con mecanismos eficaces y eficientes para apoyar sus principales procesos de toma de decisiones. Las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), proveen diversas alternativas que son factibles de implementar en cualquier organización que tengan un desarrollo informático significativo y así cumplir con este objetivo.

La importancia del desarrollo de un sistema informático se evalúa en función de los beneficios que producirá a la Universidad de El Salvador. Por tanto el Sistema de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador, integrará la información de las diferentes líneas de trabajo y dará apoyo a los procesos de:

- Administración financiera, enfocado en las tareas de registro del presupuesto, consolidación de los datos por línea de trabajo a unidad presupuestaria, el control de la disponibilidad financiera y el registro de la nueva PEP.
- Seguimiento y control de la ejecución presupuestaria, tomando en cuenta las modificaciones presupuestarias como transferencias ajustes y/o reprogramaciones, el descargo de planillas, la administración del fondo circulante (caja chica), ingreso de fondos propios y registro del monto del DTF, para la validación y verificación de la reserva de fondos (tomando en cuenta los CEF, facturas o cotizaciones), DTF aceptados por los analistas según criterios de disponibilidad financiera y factibilidad de la compra de un bien o servicio.
- El cierre presupuestario, incluyendo la consolidación de las cuentas y su liquidación por cada línea de trabajo, el cierre financiero y la generación de reportes consolidados de cierre.
- Generación de reportes de ejecución presupuestaria y financiera, además de la presentación de gráficos estadísticos que sirvan de apoyo a la toma de decisiones, tales como el de presupuesto asignado versus ejecutado, fondos propios versus línea de trabajo y presupuesto ejecutado versus línea de trabajo, todo esto teniendo en cuenta los resultados de la asignación presupuestaria de un año anterior.
- Mejora en la calidad de vida de los empleados del Subsistema de Presupuesto al reducir el estrés producido por la saturación de trabajo.
- La satisfacción de los usuarios por contar con una herramienta que facilite la accesibilidad a la información, sin tener que transportarse a las instalaciones del Subsistema de Presupuesto.
- El empleado mejora su ambiente de trabajo al tener herramientas para desarrollar sus labores diarias en su puesto de trabajo.
- Los analistas presupuestarios dejarán de invertir tanto tiempo en procedimientos de cálculos y volverán a su verdadera razón de ser (el análisis de la información presupuestaria).
- Apoyo a los tomadores de decisiones a través de reportes consolidados y comparativos, lo cual contribuirá a que ellos puedan basar sus análisis y decisiones en información concreta, proporcionada oportunamente.
- Lograr atender un mayor número de solicitudes de las líneas de trabajo, si es que las hay.
- Estandarización en la realización de los procesos y en los formatos de los informes.

Capítulo 1. Antecedentes.

Como punto de partida para desarrollar todo proyecto es necesario conocer la historia de la organización en estudio, ya que esta proporciona detalles importantes los cuales deben considerarse para dar una solución integral a los problemas. Es por ello que en este capítulo se parte de los antecedentes del Subsistema de Presupuesto de la Universidad de El Salvador, se describe la finalidad de esta institución, datos sobre su fundación, su misión y visión, así como también su estructura organizativa; teniendo en cuenta que dentro de la Universidad de El Salvador está ubicada la Unidad Financiera Institucional en donde se encuentra el Subsistema de Presupuesto, el cual es el ente objeto de estudio para este proyecto.

1.1 Antecedentes.

1.1.1 La Universidad de El Salvador¹.

La Universidad de El Salvador (UES) es una entidad autónoma, eminentemente académica y rectora de la educación superior, fue fundada el 16 de febrero de 1841. Por lo cual posee un marco legal bien definido en base a las leyes del estado.

Actualmente tiene su sede central en San Salvador, Capital de la República. Además ofrece servicios descentralizados por medio de cuatro Centros Universitarios distribuidas en las tres zonas del país (Campus Central, Occidental, Oriental y Paracentral) y un total de 12 facultades, con una población estudiantil total de 51,298 personas al año 2010.

Misión:

Institución en nuestro país eminentemente académica, rectora de la educación superior, formadora de profesionales con valores éticos firmes, garante del desarrollo, de la ciencia, el arte, la cultura y el deporte. Crítica de la realidad, con capacidad de proponer soluciones a los problemas nacionales a través de la investigación filosófica, científica artística y tecnológica; de carácter universal.

Visión:

Ser una universidad transformadora de la educación superior y desempeñar un papel protagónico relevante, en la transformación de la conciencia crítica y prepositiva de la sociedad salvadoreña, con liderazgo en la innovación educativa y excelencia académica, a través de la integración de las funciones básicas de la universidad: la docencia la investigación y la proyección social.

Fines:

- Conservar, fomentar y difundir la ciencia, el arte y la cultura;
- Formar profesionales capacitados moral e intelectualmente para desempeñar la función que les corresponde en la sociedad, integrando para ello las funciones de docencia, investigación y proyección social;
- Realizar investigación filosófica, científica, artística y tecnológica de carácter universal, principalmente sobre la realidad salvadoreña y centroamericana;
- Propender, con un sentido social-humanístico, a la formación integral del estudiante;
- Contribuir al fortalecimiento de la identidad nacional y al desarrollo de una cultura propia, al servicio de la paz y de la libertad;
- Promover la sustentabilidad y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente; y
- Fomentar entre sus educandos el ideal de unidad de los pueblos centroamericanos.

Para la mejor realización de sus fines, la Universidad establece relaciones culturales y de cooperación con otras universidades e instituciones, sean éstas públicas o privadas, nacionales o extranjeras, dentro del marco de las leyes de la República.

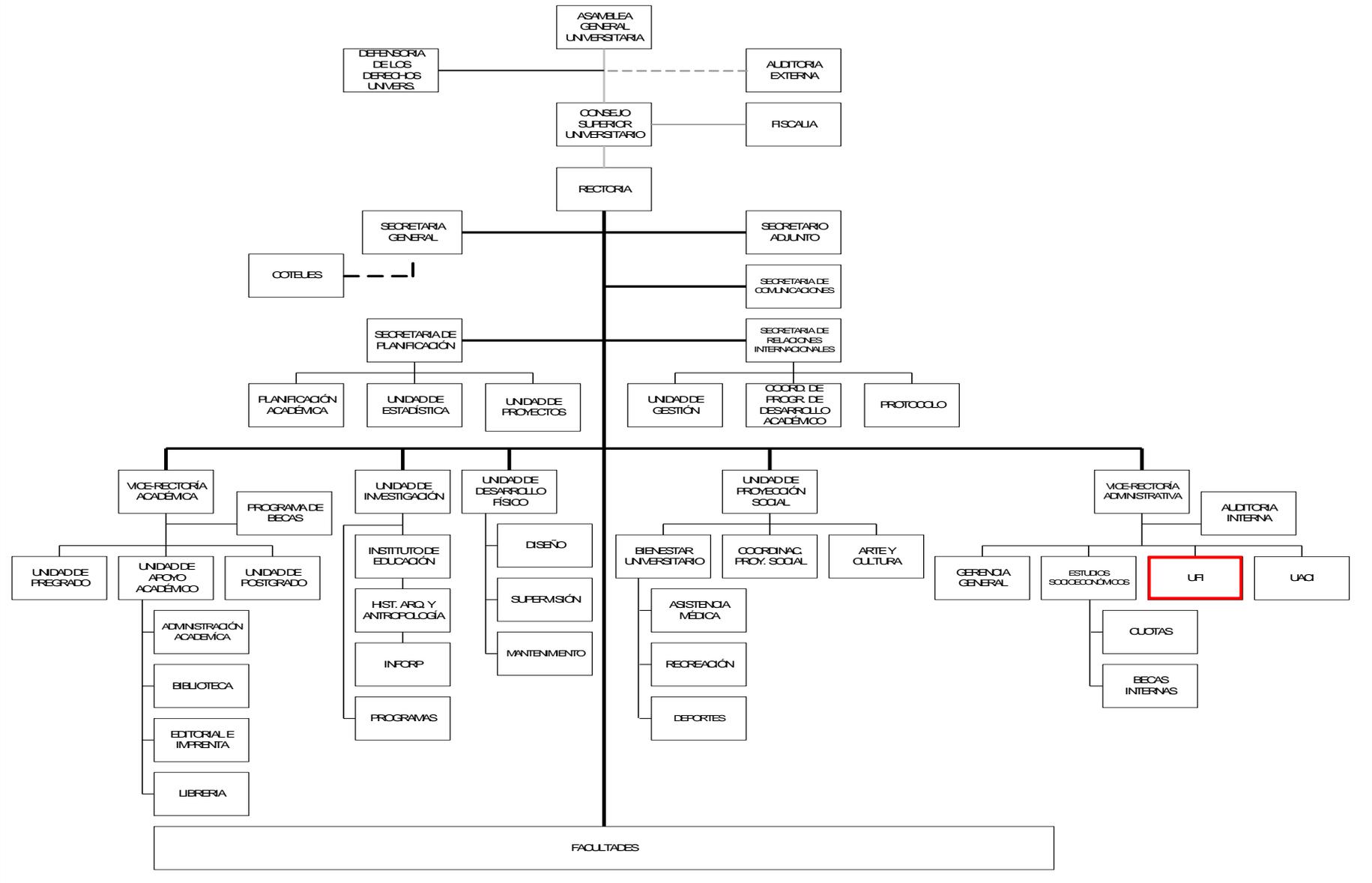
Sin menoscabo de su autonomía, la universidad presta su colaboración al Estado en el estudio de los problemas nacionales.

1.1.2 Estructura organizativa de la UES.

La figura 1.1 muestra la estructura organizativa de la UES, para la cual se describen a continuación de manera general las funciones de las unidades jerárquicas principales.

¹Órgano Legislativo; “Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador”; (documento de texto), 1999.
<<http://www.csj.gob.sv/leyes.nsf/0/aaf76349dff695a06256ad2006323ae?OpenDocument>>; 20/04/2010.

Figura 1.1. Estructura organizativa de la Universidad de El Salvador.



-
- **Asamblea General Universitaria.** Es el máximo organismo normativo y elector de la Universidad, además es el órgano supremo de la misma para la interpretación de sus fines y la conservación de sus instituciones, todo normado dentro del marco de su Ley Orgánica.
 - **Consejo Superior Universitario.** Es el máximo organismo en las funciones administrativas, docentes, técnicas y disciplinarias de la universidad, dicta las resoluciones pertinentes para el cumplimiento de las disposiciones de la Ley Orgánica y de los reglamentos universitarios.
 - **Rectoría.** Es la máxima unidad ejecutiva de la UES y tiene a su cargo la representación legal de la institución. Ejecuta y hace cumplir las resoluciones de la Asamblea General Universitaria (AGU) y del Consejo Superior Universitario (CSU). En los casos de actuación judicial y extra judicial previo acuerdo del CSU, el rector o la rectora otorga el poder legal suficiente al fiscal general de la universidad, quien podrá sustituirle conforme a las leyes.
 - **Vice-Rectoría Académico.** Cumple las atribuciones y deberes de analizar, elaborar, coordinar y supervisar las funciones académicas, en conjunto con las autoridades de las Facultades. Y sustituye al Rector en los casos establecidos legalmente y previo acuerdo del CSU.
 - **Vice-Rectoría Administrativa.** Cumple las atribuciones y deberes de dirigir, supervisar y evaluar el sistema administrativo de la UES, señalando las pautas para que la administración cumpla sus funciones en forma eficiente y eficaz. Dentro de la Vice-Rectoría Administrativa se encuentra la Gerencia General, Estudios Socioeconómicos, la Unidad Financiera Institucional (UFI) y la Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional (UACI). El Vicerrector Administrativo sustituye al Rector de conformidad con lo establecido en el artículo 24 de la Ley Orgánica de la UES, previo acuerdo del CSU.

1.1.3 Unidad Financiera Institucional UFI².

Para cumplir con su plan de desarrollo la UES cuenta con un presupuesto anual, el cual se conforma del fondo general de la nación (proporcionado por el estado) y los fondos propios (recursos generados por la institución). La Unidad Financiera Institucional (UFI) es la encargada de desarrollar el proceso Administrativo-Financiero de dichos fondos y su función es monitoreada por el Ministerio de Hacienda, el cual vela que los fondos del estado se administren de acuerdo a la Programación de Ejecución Presupuestaria establecida previamente.

La UFI se divide en el Subsistema de Presupuesto, Subsistema de Tesorería y Subsistema de Contabilidad Gubernamental. Donde el Subsistema de Presupuesto es el encargado de la elaboración, ejecución y administración presupuestaria, normado a través del Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria, proporcionado por el Ministerio de Hacienda, y la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado (AFI).

Misión:

La UFI es la Unidad Administrativa que tiene un rol técnico y cuya responsabilidad será coordinar la integración y supervisión de las actividades de los Subsistemas de Presupuesto, Contabilidad y Tesorería, con su respectivo apoyo Informático de conformidad a la normativa vigente; así mismo, la gestión financiera y los mecanismos internos acordados por los entes competentes relativos a organización, funcionamiento, procedimientos e información a nivel institucional.

Visión:

Se plantea una Administración Financiera Institucional integrada e interrelacionada, producto de una planificación en todos los niveles de la estructura que toma decisiones, presentando informes actualizados y confiables ante los organismos internos y entes externos que lo demandan.

Objetivo general:

La Unidad Financiera Institucional es la responsable de la gestión financiera que incluye la realización de todas las actividades del proceso administrativo financiero en las áreas de Presupuesto, Contabilidad y Tesorería, las que deben desarrollarse en forma integrada e

²Unidad Financiera Institucional; "Memorias de Labores 2007"; Universidad de El Salvador, San Salvador, 2007.

interrelacionada a través de los sistemas de información con apoyo en las tecnologías informáticas.

Metas:

- Plantear un sistema de formulación presupuestaria que permita cumplir con los requerimientos y fechas legalmente establecidas.
- Desarrollar una ejecución presupuestaria apegada a las normativas y leyes vigentes y efectuar de manera eficiente los pagos de compromisos de la universidad.
- Coordinar las actividades que permitan el cumplimiento de los 14 cierres contables anuales, la liquidación presupuestaria y los informes financieros dentro del plazo legal vigente.
- Propiciar canales que garanticen un 100% de interrelación con organismos internos y externos de la Universidad de El Salvador y aquellos que tienen vinculación con el área de nuestra competencia.

1.1.4 Estructura organizativa de la UFI.

La estructura organizativa de la UFI se muestra en la figura 1.2 y en ella se visualizan los responsables de la gestión financiera institucional, los cuales realizan las actividades del Proceso Administrativo-Financiero en las áreas de Presupuesto, Tesorería y Contabilidad Gubernamental, este proceso Administrativo-Financiero comprende el Ciclo Presupuestario, conformado por las etapas de Formulación, Seguimiento y Control de la Ejecución, Liquidación y Cierre del Presupuesto Institucional que es proporcionado por el estado.

Las funciones de las entidades generales representadas en el organigrama de la figura 1.2 son las siguientes:

Subsistema de Presupuestos.

- La Programación de Ejecución Presupuestaria (PEP), que se realiza anualmente.
- La administración de los instrumentos técnicos de ejecución presupuestaria ya mencionados.
- Modificaciones presupuestarias como transferencias y ajustes.
- El seguimiento y evaluación de la ejecución presupuestaria en las 26 líneas de trabajo, registrando en ellas los ingresos y egresos percibidos, y el cierre del presupuesto institucional.
- La elaboración de informes de ejecución presupuestaria y financiera.

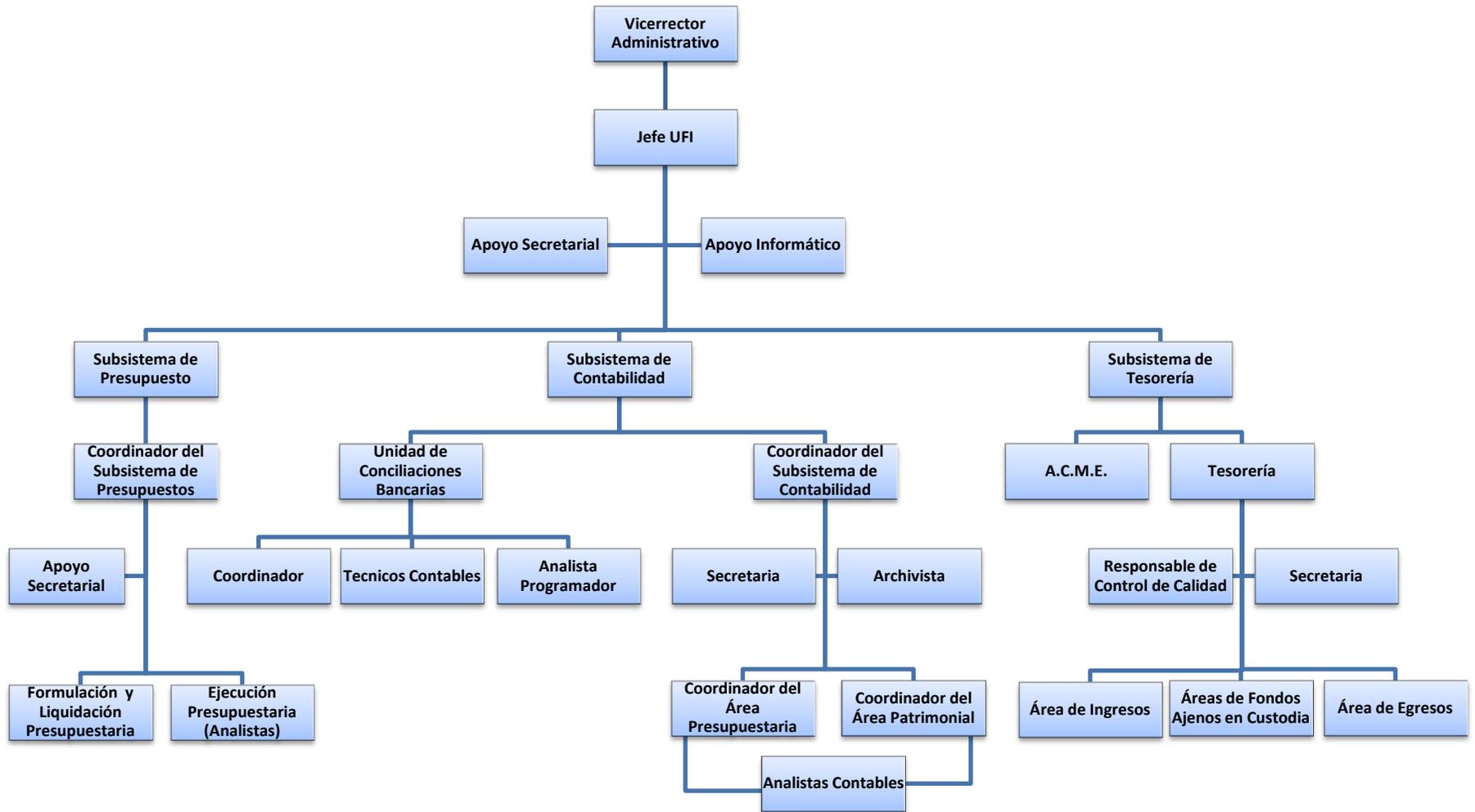
Subsistema de Contabilidad.

- Apoyo a la Formulación Presupuestaria.
- Ingreso de datos a los auxiliares de bancos, obligaciones por pagar y anticipos.
- Manejo de las cuentas bancarias de la institución.
- Requerimientos de fondos por aportes y transferencias.
- Transferencias de fondos por subvenciones o subsidios.
- Pagos y captación de fondos por venta de bienes, servicios y financiamientos.
- Recepción de fondos y amortización de empréstitos.
- Manejo de las inversiones institucionales.

Subsistema de Tesorería.

- Validación de los Registros Contables.
- Registros Contables Directos.
- Cierre Mensual y Anual.
- Informes Contables y de Ejecución Presupuestaria.
- Análisis e Interpretación de Estados Financieros.
- Mantener actualizado, ordenado y debidamente referenciado el archivo contable.

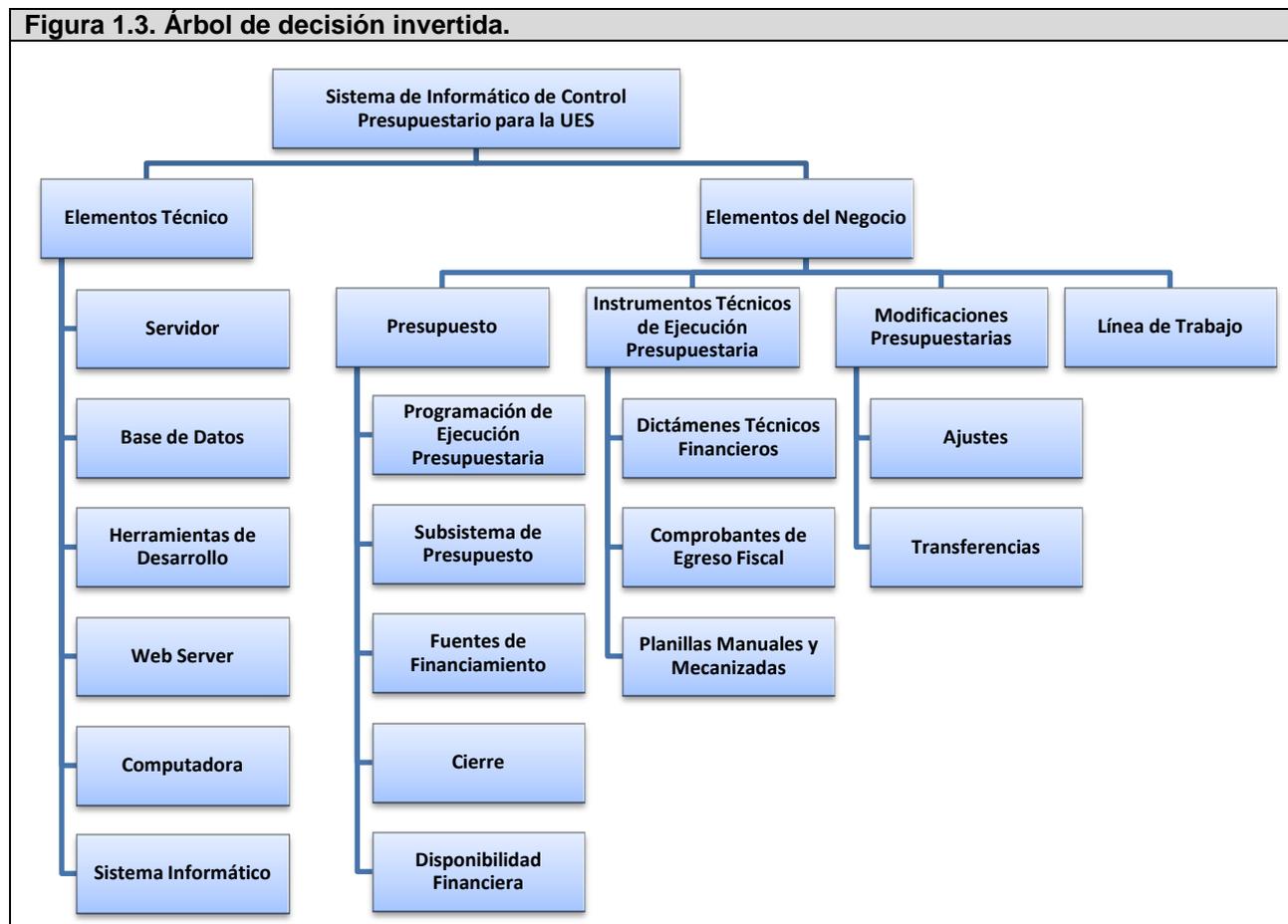
Figura 1.2. Estructura Organizativa de la Unidad Financiera Institucional de la Universidad de El Salvador.



1.2 Marco Teórico.

1.2.1 Marco Conceptual.

Para visualizar los conceptos relevantes y las relaciones jerárquicas en cuanto al Sistema de Control Presupuestario de la Universidad de El Salvador, se muestra de manera gráfica en la figura 1.3, un árbol de decisión invertida.



Elementos Técnicos.

- **Servidor:** Se entiende como “servidor” el equipo informático (hardware) necesario para que el Sistema Informático de Control Presupuestario funcione de manera eficiente, este debe tener instalado un Sistema Operativo, un Web Server, un Sistema Manejador de la Base de Datos y los complementos necesarios para la ejecución del sistema informático.
- **Base de Datos:** Es un conjunto de archivos relacionados entre sí, los cuales almacenan la información específica concerniente a un tema u organización, la cual a su vez está organizada de una manera lógica. Generalmente se utiliza el modelado lógico y físico de los datos para diseñar y crear una base de datos, dichos modelos sirven para describir los datos y analizar las relaciones entre ellos.
- **Herramientas de Desarrollo:** Son herramientas que facilitan el desarrollo de los sistemas de información, las cuales pueden asistir en la realización de tareas comunes en el desarrollo de un sistema informático o facilitar la solución a problemas inherentes a este tipo de proyectos. Entre ellas se encuentran las herramientas case, las 4GL y algunas otras herramientas de carácter específico.
- **Web Server:** Es un programa que está diseñado para transferir hipertextos, páginas web o páginas HTML las cuales pueden contener figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

-
- **Sistema Informático:** Es el conjunto de elementos hardware, software y periféricos que conectados entre sí forman un ordenador, el cual está destinado a capturar, almacenar y procesar datos.

Elementos del Negocio.

- **Presupuesto:** Es la previsión de gastos e ingresos para un determinado lapso de tiempo, para el caso particular de la UES, este se conforma por el fondo general de la nación y los fondos generados internamente.
 - **Programación de Ejecución Presupuestaria (PEP).** Documento que contiene la programación de ejecución presupuestaria, consiste en el registro de la nueva PEP aprobada por el estado para la obtención de los fines de la UES y a la cual le afectan todos los egresos de las solicitudes de financiamiento de las diferentes líneas de trabajo.
 - **Subsistema de Presupuesto.** Este subsistema es el encargado de los procesos administrativos de la formulación y ejecución presupuestaria de la UES, es uno de los departamentos de la UFI, el cual está compuesto por 1 Jefe, 8 Analistas, y 1 Secretaria.
 - **Fuentes de Financiamiento.** Son el fondo general el cual es derivado porcentualmente del presupuesto general de la nación, los fondos propios los cuales son generados a través de la cuota de matrículas, mensualidades, etc., y los proyectos de los cuales son generados mediante la realización de tareas planificadas con un objetivo específico.
 - **Cierre.** Es el proceso donde se finaliza el período administrativo financiero programado previamente, en el cual se verifica de manera global lo invertido y la existencia de remanente del presupuesto, en caso de existir remanentes se realiza la devolución respectiva a las arcas del estado.
 - **Disponibilidad financiera:** Es la capacidad de pago con que se cuenta para cumplir sus obligaciones de vencimiento a corto plazo.
- **Instrumentos Técnicos de Ejecución Presupuestaria.**
 - **Hojas BINDER.** Documento que reflejan los ingresos y los gastos financieros a medida que estos van siendo realizados.
 - **Comprobantes de Egreso Fiscal (CEF).** Es un documento utilizado por las líneas de trabajo para reflejar un gasto realizado o por realizarse y que es enviado al Subsistema de Presupuesto con sus respectivos documentos atestados que justifique el desembolso a realizar.
 - **Planillas Manuales y Mecanizadas.** Documento que contiene el monto a cancelar a los empleados de la línea de trabajo, particularmente son los que están trabajando por ley de salarios o contrato. Ésta es procesada en el subsistema de presupuestos para hacer la descarga de los montos en la ejecución presupuestaria de los específicos correspondientes.
 - **Planilla Manual.** Es la planilla para realizar el pago de los salarios de los empleados y que se recibe de parte de las líneas de trabajo cuando por algún motivo un empleado de la universidad, docente o administrativo, no se presentó en su oportunidad a firmar la planilla de su pago salarial teniendo un tratamiento similar que la planilla mecanizada. También sirven para presentar el detalle que se tiene que cancelar por las horas extras, nuevas contrataciones, etc.
 - **Dictámenes Técnicos Financieros (DTF).** Es utilizado para la reserva financiera y presupuestaria, en lo que se refiere a transferencias de fondos, reprogramación del presupuesto y ajustes del mismo, para un gasto a realizarse en un futuro.
- **Modificaciones Presupuestarias.**
 - **Ajustes.** Cálculo que involucra la disponibilidad presupuestaria y no financiera, y es realizada internamente dentro de una misma línea de trabajo.
 - **Transferencias.** Consiste en transferir fondos de una línea de trabajo a otra, con previo acuerdo del Consejo Superior Universitario. Las transferencias presupuestarias

corresponden al fondo general y recursos propios, quien a su vez contempla transferencias de tipo financieras.

- **Línea de Trabajo.** Término utilizado dentro del subsistema de presupuesto para reflejar un capital destinado para la realización de objetivos establecidos por la Ley de Presupuesto General del Estado, para la Universidad de El Salvador. Oficinas centrales y facultades por su autonomía en cuestión presupuestaria, dada por la ley orgánica en su artículo 10.

1.2.2 Marco Legal.

Por decreto Legislativo No. 138, la Universidad de El Salvador (UES) fue fundada el 16 de febrero de 1841. Como una entidad autónoma nacional, eminentemente académica y rectora de la educación superior.

Su organización y funcionamiento se basa en la “Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador” (según su artículo 1) y su naturaleza jurídica³ es “una corporación de derecho público, creada para prestar servicios de educación superior, cuya existencia es reconocida por el artículo 61 de la Constitución de la República, con personalidad jurídica, patrimonio propio y con domicilio principal en la ciudad de San Salvador”.

La Ley de Educación Superior⁴ en su artículo 23 establece que “cada Centro Regional tendrá su propia organización administrativa, financiera y su registro académico, que le permitan cumplir con las funciones básicas de la educación superior”.

La Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador en su Capítulo X del Régimen Económico Fiscal, en sus artículos del 66 al 76 dictaminan que la UES para el desarrollo de sus funciones, objetivos y actividades cuente con un presupuesto anual, el cual se conforma del fondo general de la nación (proporcionado por el estado) y los fondos propios (recursos generados por la institución), donde la Unidad Financiera Institucional (UFI) es la encargada de desarrollar el proceso Administrativo-Financiero de dichos fondos y su función es monitoreada por el Ministerio de Hacienda, el cual vela que los fondos del estado se administren de acuerdo a la Programación de Ejecución Presupuestaria establecida previamente.

La UFI realiza su función financiera basándose en el Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria⁵, este manual ha sido emitido de conformidad a lo establecido en los artículos 9 y 14 de la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado (Ley AFI) y es de aplicación para las UFI's de todas las entidades e instituciones del Sector Público, comprendidas en el Art. 2 de la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado.

Este manual contiene los procedimientos para la elaboración y ejecución del presupuesto, por lo que no será posible realizar cambios a dichos procedimientos por estar atados a una ley de la República, aunque el análisis determine que se pueden realizar mejoras a esos procedimientos; más bien se está obligado a apegarse a estos para cumplir con lo que la ley indica. No obstante estos procedimientos si pueden ser automatizados en aras de mejorar los tiempos de ejecución.

Según el decreto No. 3 de la Asamblea Legislativa de El Salvador, sobre las Disposiciones Generales de Presupuesto, la UES estará sujeta a la fiscalización de la Corte de Cuentas de la República, a la que rendirá cuentas respaldadas con los comprobantes respectivos, tal como lo establecen las leyes, decretos e instructivos, cuya aplicación es competencia de dicha institución.

³Órgano Legislativo; “Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador”; (documento de texto), 1999.
<<http://www.csj.gob.sv/leyes.nsf/0/aaf76349dff695a06256ad2006323ae?OpenDocument>>; 20/04/2010.

⁴Órgano Legislativo; “Ley de Educación Superior”; (documento web), 2004.
<<http://www.csj.gob.sv/leyes.nsf/12e70dd9f565593b86256d4800707826/3ea1158a5ece733b06256fa5005d3b11?OpenDocument>>; 20/04/2010.

⁵Órgano Legislativo; “Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria”; (documento web), 2003.
<http://www.mh.gob.sv/portal/page/portal/MH_PRINCIPAL/subidas/manualprocesosej.pdf >; 20/04/2010.

Capítulo 2. Estudio de la Situación Actual.

El estudio de la situación actual de una organización o de parte de ella, reúne información valiosa sobre la forma de trabajo, las relaciones entre unidades organizacionales, las características de las instalaciones físicas, los procedimientos, la información que fluye entre estos, la infraestructura tecnológica con la que cuentan, información del personal que forma parte de la unidad y los métodos utilizados para llevar a cabo los procedimientos. Para el caso del Subsistema de Presupuesto se realiza una descripción general de este, los instrumentos técnicos utilizados, descripción del personal que interviene en los procesos actuales y descripción de los procesos de la administración presupuestaria.

2.1 Estudio de la Situación Actual.

2.1.1 Descripción General.

El Subsistema de Presupuesto de la Unidad Financiera Institucional forma parte de la UES y actualmente realiza la función administrativa financiera del presupuesto, el cual está constituido por el fondo general de la nación (proporcionado por el estado) y los fondos propios (recursos generados por la institución). Los ingresos por fondos propios se perciben por medio de las diversas actividades propias del carácter de la UES, tales como matriculas, cuotas mensuales, pagos varios en colecturía, proyectos, etc. Y los ingresos por el fondo general de la nación son percibidos debido a que la UES es una entidad autónoma de El Salvador.

Por consiguiente para administrar dichos fondos, las tareas de elaboración y ejecución tanto presupuestaria como financiera las realiza el personal del Subsistema de Presupuesto, el cual está constituido por diez personas organizadas como se muestra en la figura 2.1 y en la tabla 2.1.

La descripción de la situación actual del Subsistema de Presupuestos se realiza según la información recolectada por medio de la observación directa, grabaciones de audio y entrevistas con el personal del subsistema y con los usuarios del mismo (administrador financiero de cada línea de trabajo, el contador y su auxiliar).

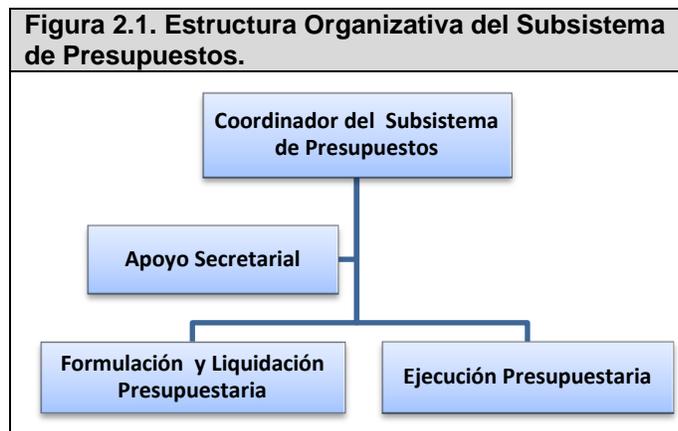


Tabla. 2.1. Recurso Humano del Subsistema de Presupuesto.

Cantidad	Cargo
1	Jefe
1	Secretaria
8	Analista Presupuestario

Las instalaciones del subsistema están ubicadas en la primera planta del edificio de Académica Central de la UES y el personal está distribuido físicamente tal como se muestra en la figura 2.2.

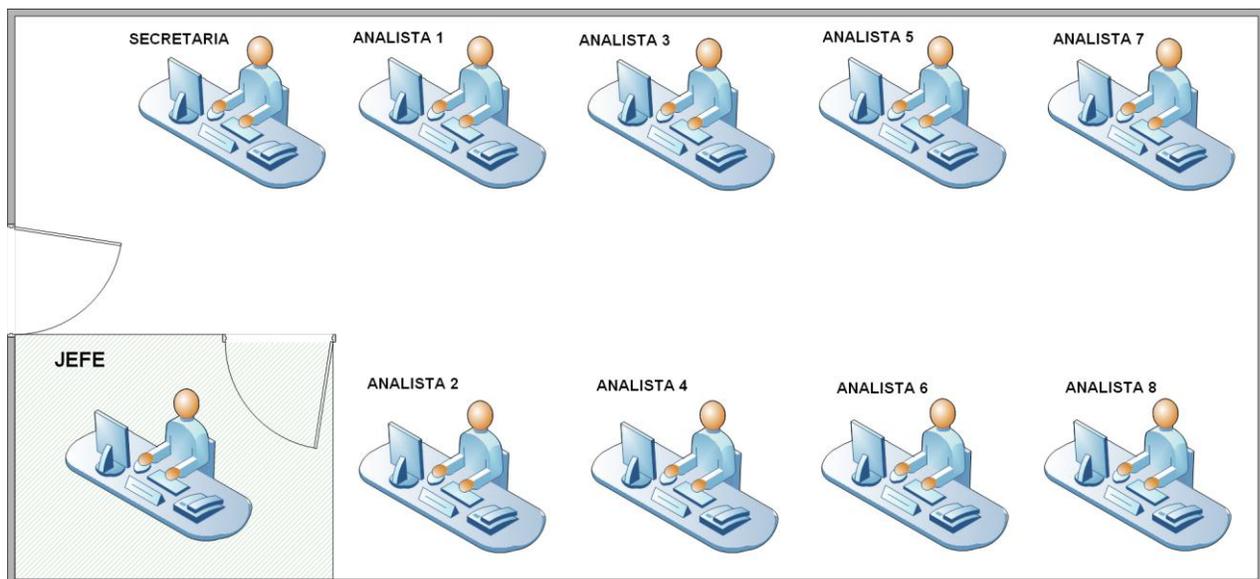


Figura 2.2. Distribución física del espacio en el Subsistema de Presupuesto.

Como toda institución del sector público el Subsistema de Presupuesto de la UES se basa en el Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria, el cual es proporcionado por el Ministerio de Hacienda como ente rector de las finanzas públicas. Con dicho manual se proporciona al Subsistema de Presupuestos de la UFI el marco procedimental que sirve de guía para el desarrollo, en forma integrada e interrelacionada, de las actividades que conlleva la Fase Ejecución del Proceso Administrativo Financiero, así como una adecuada coordinación con las distintas áreas de trabajo, políticas y procedimientos que permiten obtener una seguridad razonable de que se lleve a cabo las disposiciones emitidas por la máxima autoridad y los niveles gerenciales y de jefatura.

2.1.1.1 Instrumentos Técnicos.

Para realizar el proceso de control presupuestario se hace uso de los instrumentos técnicos que se detallan a continuación.

- **Programación de Ejecución Presupuestaria (PEP).** Este documento es la base del control presupuestario, en ella se registran los movimientos realizados a nivel presupuestario. El registro de la nueva PEP es donde se distribuye por cada específico el monto de dinero asignado a cada línea de trabajo, esto sobre el presupuesto aprobado por el estado para la obtención de los fines de la Universidad de El Salvador, a la cual le afectan todos los egresos de las solicitudes de financiamiento de las diferentes líneas de trabajo. Actualmente se manejan dos tipos de ejecución presupuestaria, ambas reflejan las transacciones realizadas durante un período, con la salvedad de que una es consolidada y la otra es utilizada a diario. La PEP es elaborada por el personal del Subsistema de Presupuesto, en base a la programación recibida de cada línea de trabajo (previamente revisada y aprobada por las juntas directivas de las líneas de trabajo). Este registro se lleva en papel y una copia es entregada a cada analista presupuestario responsable de la línea de trabajo correspondiente.
- **Hoja BINDER.** Este documento se lleva en una hoja de cálculo electrónica y es la base para el control financiero dentro del Subsistema de Presupuesto, ya que en él se reflejan los ingresos y gastos financieros a medida que estos van siendo realizados, esto lo manejan los analistas del Subsistema de Presupuesto. Refleja ingresos financieros percibidos por recursos propios, así como también los egresos realizados durante un período de tiempo especificado.
- **Dictamen Técnico Financiero (DTF).** Es un documento de ley que se utiliza para realizar reservas financieras cuando no existe la disponibilidad económica al momento de solicitar la erogación de fondos y para mantener un registro de todos los egresos solicitados, realizados por las diferentes líneas de trabajo, El DTF contiene el monto del egreso y las fuentes de financiamiento en la cual se verá reflejado. Cuando su elaboración le concierne a las líneas de trabajo correspondientes a las facultades, son preparados por las juntas directivas respectivas, en tanto, que para las líneas de trabajo administrativas es el personal del subsistema de presupuesto quien se encarga de elaborar el DTF. Dicho instrumento es utilizado para la reserva financiera y presupuestaria, en lo que se refiere a transferencias de fondos, reprogramación del presupuesto y ajustes del mismo.
- **Planilla Mecanizada.** Documento donde se detalla el pago salarial al personal de la UES, ya sea que este se encuentre laborando por ley de salarios o por contrato. La planilla se recibe de parte de las líneas de trabajo mensualmente, para efectuar su pago salarial.
- **Planilla Manual.** Este tipo de planilla se recibe de parte de las líneas de trabajo cuando por algún motivo un empleado de la universidad, docente o administrativo, no se presentó en su oportunidad a firmar la planilla de su pago salarial.
- **Comprobante de Egreso Fiscal (CEF).** Es un documento que representa una solicitud de gasto que cada línea de trabajo demandante elabora para efectuar un egreso fiscal. La línea de trabajo demandante elabora su CEF cargada a una cuenta específica, la que posee disponibilidad presupuestaria y financiera para satisfacer dicha erogación. Adjunto a este documento se incluyen facturas o cotizaciones. Las cotizaciones se presentan cuando los

productos y/o bienes de servicio no han sido adquiridos; mientras que en el caso de las facturas, éstas son anexadas cuando el bien y/o servicio ya ha sido adquirido. Todos ellos en conjunto especifican los montos y las cuentas presupuestarias afectas de acuerdo a la disponibilidad que poseen en fondo general o recursos propios.

- **Transferencia Interna.** Documento elaborado por cada línea de trabajo para reflejar las transferencias internas de fondos financieros de una línea de trabajo hacia otra, en concepto de fondo general. Es decir, es el traslado presupuestario y financiero entre líneas de trabajo diferentes, desde una con superávit hacia otra deficitaria, utilizadas para satisfacer necesidades inmediatas. Involucra tanto fondo general como los recursos propios. Son autorizadas por el Consejo Superior Universitario.
- **Ajuste y/o Reprogramación.** Es un tipo de transferencia que involucra la disponibilidad presupuestaria y no financiera, y es realizada internamente dentro de una misma línea de trabajo. El propósito del ajuste es mover capital dentro una misma línea de trabajo, haciendo cambios en rubros y/o cuentas de específicos. Esta operación se da dentro del período que comprende un mes y es potestad del financiero de cada línea de trabajo el realizarlo, firmado por el jefe de línea; sin embargo, el subsistema de presupuesto hace el ajuste de las unidades de las oficinas centrales. La reprogramación traslada los remanentes mensuales de las cuentas de específico y/o rubros a un período mensual posterior del mismo. Este documento no conforma un atestado del CEF sino que tiene valides por sí mismo. Las operaciones de ajuste y reprogramaciones se manejan mediante un mismo formulario. Cada responsable de la línea de trabajo lleva control de este tipo de documento mediante la asignación de un número correlativo que es reiniciado al inicio de cada año fiscal.
- **Cuadro de cierre financiero.** Este documento también es conocido por el cuadro de saldos, es la esencia del cierre financiero ya que refleja los saldos financieros consolidados de cada línea de trabajo según ingreso y el egreso total por fuente de financiamiento. Existen actualmente dos tipos de cuadros de cierre financiero, uno es realizado por mes y otro es realizado anualmente. Es utilizado por los analistas de presupuesto, actualmente para realizar el proceso de conciliación de saldos entre las líneas de trabajo, también se utiliza para el cálculo de remanentes ya sea mensuales o anuales. Mediante el consolidado anual de este documento, se gestiona el uso de remanentes de parte del CSU y/o Ministerio de Hacienda según el tipo de fuente de financiamiento a la que pertenezcan.
- **Cuadro de cierre presupuestario.** Documento utilizado para realizar la liquidación presupuestaria y que puede ser generado ya sea mensual o anualmente. En él se reflejan los montos totales en ingresos y egresos para cada línea de trabajo incluida en el ciclo presupuestario. Es utilizado por los analistas de presupuesto actualmente para efectos de realizar la conciliación de saldos entre las líneas de trabajo. Muestra el total de los ingresos percibidos y egresos realizados durante el período fiscal de cada una de las líneas de trabajo a fin de calcular su disponibilidad presupuestaria y compararla con la disponibilidad financiera. Este documento es de utilidad para conocer el cálculo de las reprogramaciones ya sean mensuales o anuales.



Para visualizar formatos de los instrumentos técnicos utilizados para el control presupuestario ver Anexo 3 localizado en:
CD\Documento\Anexo3.pdf.

2.1.1.2 Personas que interviene en los procesos actuales del Subsistema de Presupuesto.

- Personal que conforma el Subsistema de Presupuesto.

El personal del Subsistema de Presupuesto que actualmente interactúa y tiene una participación directa en él, está conformado por:

- Jefe del Subsistema de Presupuesto.
- Secretaria.
- Analistas Presupuestarios.

Los analistas presupuestarios tienen como tarea principal, el mantenimiento de un control permanente de la ejecución presupuestaria en las diferentes líneas de trabajo, las cuales son asignadas a cada uno de ellos de acuerdo a la complejidad que cada línea de trabajo representa y a la experiencia de los analistas.

- Usuarios del Subsistema de Presupuesto.

Los usuarios del Subsistema de Presupuesto están conformados por todos aquellos que pertenecen a la línea de trabajo u oficina administrativa y que contribuyen a la actividad presupuestaria durante el período contable a través de la información generada en cada una de sus localidades, estos usuarios son los siguientes:

- Jefe de Línea.
- Administrador Financiero.
- Contador.
- Auxiliar de Contador.
- Analista Presupuestario de Línea.
- Secretaria de Línea.

Asimismo existen otro tipo de usuarios y entidades involucradas en la gestión presupuestaria, sobre todo en la fase de formulación del presupuesto:

- Rector.
- Jefe UFI.
- Asamblea General Universitaria.
- Consejo Superior Universitario.
- Comité Técnico de Presupuesto.
- Ministerio de Hacienda.
- Juntas Directivas de Líneas de Trabajo.

2.1.1.3 Procesos de la administración presupuestaria.

El Subsistema de Presupuesto como ente responsable del Proceso Administrativo-Financiero, tiene como objeto realizar los procesos de administración presupuestaria, los cuales se describen a continuación.

- Formulación Presupuestaria.

La fase inicial que da origen al control presupuestario es la formulación del presupuesto, el proceso consiste en la planificación del presupuesto requerido por la UES para llevar a cabo sus operaciones durante el próximo período financiero-presupuestario.

Durante el proceso intervienen las siguientes entidades internas y externas de la UES que podemos visualizar en la tabla 2.2.

Tabla 2.2. Entidades que intervienen en el proceso de Formulación Presupuestaria de la UES.	
Entidades Internas	Entidades Externas
<ul style="list-style-type: none"> - El Consejo Superior Universitario (CSU). - La Asamblea General Universitaria (AGU). - El Rector. - El Jefe Unidad Financiera Institucional. - El Jefe del Subsistema de Presupuesto. - Las Líneas de Trabajo y sus respectivas Juntas Directivas (JD). 	<ul style="list-style-type: none"> - Presidencia de la República. - La Asamblea Legislativa. - El Ministerio de Educación (MINED). - Ministerio de Hacienda (MH). - Partidos políticos.

La formulación del presupuesto no involucra fondos propios, ya que como su mismo nombre lo indica, estos fondos están conformados por ingresos que la UES genera y que van siendo utilizados a medida que son percibidos.

Los procedimientos necesarios para llevar a cabo la formulación del presupuesto son los siguientes:

- Formular políticas presupuestarias para la conformación del Comité Técnico de Formulación del Presupuesto (CTFP).
- Elaborar y autorizar lineamientos para formulación del presupuesto.
- Elaborar y autorizar presupuestos locales.
- Consolidar presupuestos locales.
- Gestionar autorización del presupuesto preliminar.
- Gestionar autorización del presupuesto preliminar por parte de la AGU.
- Gestionar autorización del presupuesto preliminar por parte del Estado.
- Digitar la Programación de Ejecución Presupuestaria (PEP).



Para visualizar de mejor manera el desarrollo de los procedimientos de formulación presupuestaria ver Anexo 4 localizado en: CD\Documento\Anexo4.pdf.

- Ejecución Presupuestaria.

El proceso de ejecución presupuestaria se inicia cuando el presupuesto institucional ha sido aprobado por la Asamblea Legislativa. En este proceso participan todos los miembros que conforman el Subsistema de Presupuesto, las Líneas de Trabajo que conforman la UES, y los Subsistemas involucrados en la Gestión Presupuestaria (Contabilidad, Tesorería y Soporte Técnico). Esta gestión se realiza tanto para los fondos provenientes del estado como para fondos propios.

Para realizar el seguimiento de la ejecución presupuestaria el personal del Subsistema de Presupuesto lo hace a través de las hojas BINDER, Dictámenes Técnicos Financieros (DTF) y Comprobantes de Egreso Fiscal (CEF), transferencias internas, ajustes y/o reprogramaciones, planillas mecanizadas y manuales, y los informes presupuestarios.

Los procedimientos necesarios para llevar a cabo la ejecución presupuestaria son los siguientes:

- Elaborar y actualizar la hoja BINDER.
- Elaborar, verificar y procesar los DTF.
- Elaborar, verificar y procesar los CEF.
- Anular CEF.
- Realizar transferencias internas.

-
- Realizar ajustes y/o reprogramaciones.
 - Descargar planillas mecanizadas y manuales.
 - Realizar los informes presupuestarios.



Para visualizar de mejor manera los procedimientos de ejecución presupuestaria ver Anexo 5 localizado en:
CD\Documento\Anexo5.pdf.

- **Realizar control de la ejecución presupuestaria.**

Este proceso contempla la operación de búsqueda de un DTF para conocer el estado en que se encuentra su atención, dentro del flujo de la transacción que debe seguir, para la erogación del fondo solicitado por la línea de trabajo.

Actualmente no hay un lineamiento que regule el contenido que deben contemplar los informes de control presupuestario que son emitidos por los analistas del subsistema de presupuesto. Sin embargo no representa una razón justificable para que el analista abandone tal operación recurriendo a su criterio personal para el diseño del informe.

Los procedimientos necesarios para llevar a cabo el control de la ejecución presupuestaria son los siguientes:

- Informe sobre el estado de las solicitudes.
- Determinar el estado actual de los saldos disponibles de los DTF.
- Determinar la disponibilidad financiera y presupuestaria por línea de trabajo.
- Generar informes de control.



Para visualizar de mejor manera los procedimientos de control de la ejecución presupuestaria ver Anexo 6 localizado en:
CD\Documento\Anexo6.pdf.

- **Realizar cierre mensual y anual.**

Este proceso consiste en registrar los egresos e ingresos que ha percibido la UES en concepto de recursos propios (fondo patrimonial especial, proyectos académicos especiales, unidades productivas, proyectos comunitarios, donaciones) y de fondo general; esto es ejecutado por los jefes de cada línea de trabajo anualmente.

Los procedimientos necesarios para llevar a cabo el cierre anual son los siguientes:

- Saldar cuentas y elaborar cuadros de cierre.
- Calcular remanentes y conciliar saldos.
- Gestionar la aprobación de utilización de remanentes al CSU.

Los procedimientos de cierre son realizados al final de cada mes y al final del ciclo presupuestario (fin de año), la diferencia entre ambos radica en que al finalizar el período fiscal, se requiere de la aprobación del CSU para hacer uso del remanente durante el próximo periodo fiscal. Cuando el proceso es realizado mensualmente, no es necesaria una aprobación para hacer uso de dichos fondos.



Para visualizar de mejor manera los procedimientos de cierre mensual y anual ver Anexo 7 localizado en:
CD\Documento\Anexo7.pdf.

2.1.2 Estructura.

En la figura 2.3 se aplica el enfoque de sistemas, el cual es una metodología de diseño que se ha utilizado para mostrar de manera gráfica y global la estructura de los procesos que se realizan en el Subsistema de Presupuesto.



2.1.2.1 Descripción del enfoque de sistemas.

Objetivo.

Realizar el proceso Administrativo-Financiero, en las líneas de acción de formulación del Presupuesto Institucional, la administración de los instrumentos técnicos de ejecución presupuestaria, el seguimiento y evaluación de la ejecución presupuestaria, cierre y elaboración de Informes Presupuestarios.

Medio Ambiente.

- **Unidad Financiera Institucional.** La Unidad Financiera Institucional (UFI) es la responsables de la dirección, coordinación y supervisión de la gestión financiera de la Universidad de El Salvador, así como de brindar apoyo técnico para la ejecución de las operaciones financieras y de proyectos institucionales, realizando las actividades del proceso Administrativo Financiero de Presupuesto, Tesorería y Contabilidad, en forma integrada e interrelacionada.
- **Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional.** Responsable de la descentralización operativa y de realizar todas las actividades relacionadas con la gestión de adquisiciones y contrataciones de obras, bienes y servicios.
- **Comité Técnico de Formulación del Presupuesto.** Conformado por las diferentes entidades internas de la UES (Concejo Superior Universitario, Asamblea General Universitaria, el Rector, el Jefe de la UFI, las Líneas de Trabajo y sus respectivas Juntas Directivas), además intervienen entidades externas relacionadas con la Gestión Presupuestaria de la Universidad (Presidencia de la República, la Asamblea Legislativa, el Ministerio de Educación, Ministerio de Hacienda y partidos políticos).
- **Líneas de Trabajo.** Oficinas centrales y facultades, por su autonomía en cuestión presupuestaria, dada por la ley orgánica en su artículo 10.
- **Presidencia de la República.** Es el órgano encargado de sancionar, observar o vetar el proyecto de ley que incluye el presupuesto de la Universidad de El Salvador. Así como también puede promover un decreto que incremente o decremente el presupuesto de la Universidad de El Salvador.
- **Asamblea Legislativa.** Es el ente que se encarga de la aprobación de los montos del presupuesto asignado a la Universidad de El Salvador, la forma de distribución de sus montos, la creación de nuevas disponibilidades y la asignación de préstamos a la institución; además se encarga de aprobar las leyes y reglamentos relacionados con el área financiera de instituciones del sector público.
- **Ministerio de Educación.** La Universidad de El Salvador pertenece al Ministerio de Educación, por lo que se debe de considerar la inclusión del presupuesto solicitado por la UES el rubro de área social de dicho ministerio.
- **Ministerio de Hacienda.** Es el ente encargado de administrar el presupuesto de todas las instituciones del estado, además de crear el proyecto de presupuesto de la nación, proporciona los instrumentos necesarios para funcionar y administrar la gestión presupuestaria, tales como manual de organización de las UFI, Manual de Procesos de la UFI, manual técnico SAFI, manual de clasificación para las transacciones financieras del sector público, manual de procedimientos del ciclo presupuestario de las UFI.
- **Partidos Políticos.** Es el encargado de reclutar candidatos para ocupar los cargos gubernamentales y los cargos legislativos. De modo que los diputados pertenecientes a partidos políticos son los que conforman la Asamblea Legislativa y esta es la que asigna el presupuesto de la Universidad de El Salvador.

Frontera.

La Universidad de El Salvador, ya que es dentro de esta donde se implementará el sistema y es el ente que interactúa con todos los elementos del medio ambiente.

Entradas.

- **Políticas y lineamientos para la formulación del presupuesto.** El Ministerio de Hacienda establece el calendario y las políticas necesarias para la formulación del presupuesto y es en base a ello que el Comité Técnico de Formulación del Presupuesto elabora los lineamientos institucionales de UES para proceder a la conformación del presupuesto.
- **Estructura de la Programación de Ejecución Presupuestaria (PEP).** Es el documento que muestra las diferentes cuentas en que se divide cada línea de trabajo, en donde se llevará el detalle de la calendarización de ejecución presupuestaria durante el año.
- **Dictámenes Técnicos Financieros.** Es un documento de ley que se utiliza para realizar reservas financieras cuando no existe la disponibilidad económica al momento de solicitar la erogación de fondos y para mantener un registro de todos los egresos solicitados, realizados por las diferentes líneas de trabajo, el cual contiene el monto del egreso, como las fuentes de financiamiento en la cual se verá reflejado. Cuando su elaboración le concierne a las líneas de trabajo correspondientes a las facultades, son preparados por las juntas directivas respectivas, en tanto, que para las líneas de trabajo administrativas es el personal del Subsistema de Presupuesto quien se encarga de elaborar el DTF. Dicho instrumento es utilizado para la reserva financiera y presupuestaria, en lo que se refiere a transferencias de fondos, reprogramación del presupuesto y ajustes del mismo.
- **Comprobantes de Egreso Fiscal.** Es un documento que representa una solicitud de gasto que cada línea de trabajo demandante elabora para efectuar un egreso fiscal. La línea de trabajo demandante elabora su CEF cargada a una cuenta específica, la que posee disponibilidad presupuestaria y financiera para satisfacer dicha erogación. Adjunto a este documento pueden incluirse ya sea facturas o cotizaciones. Las cotizaciones se presentan cuando los productos y/o bienes de servicio no han sido adquiridos; mientras que en el caso de las facturas, éstas son anexadas cuando el bien y/o servicio ya ha sido adquirido. Todos ellos en conjunto especifican los montos y las cuentas presupuestarias afectas de acuerdo a la disponibilidad que poseen en fondo general o recursos propios.
- **Planilla Mecanizada.** Documento donde se detalla el pago salarial al personal de la UES, ya sea que este se encuentre laborando por ley de salarios o por contrato. La planilla se recibe de parte de las líneas de trabajo mensualmente, para efectuar su pago salarial.
- **Planilla Manual.** Este tipo de planilla se recibe de parte de las líneas de trabajo cuando por algún motivo un empleado de la universidad, docente o administrativo, no se presentó en su oportunidad a firmar la planilla de su pago salarial.
- **Documentos para la realización de las modificaciones presupuestarias.**
 - **Transferencia Interna.** Documento elaborado por cada línea de trabajo para reflejar las transferencias internas de fondos financieros de una línea de trabajo hacia otra en concepto de fondo general. Es decir, es el traslado presupuestario y financiero entre líneas de trabajo diferentes, desde una con superávit hacia otra deficitaria, utilizadas para satisfacer necesidades inmediatas. Involucra tanto fondo general como los recursos propios. Son autorizadas por el Consejo Superior Universitario.
 - **Ajuste y/o Reprogramación.** Es un tipo de transferencia que involucra la disponibilidad presupuestaria y no financiera, y es realizada internamente dentro de una misma línea de trabajo. El propósito del ajuste es mover capital dentro una misma línea de trabajo, haciendo cambios en rubros y/o cuentas de específicos. Esta operación se da dentro del período que comprende un mes y es potestad del financiero de cada línea de trabajo el realizarlo y al final es firmado por el jefe de línea; sin embargo, el Subsistema de

Presupuesto hace el ajuste de las unidades de las oficinas centrales. La reprogramación traslada los remanentes mensuales de las cuentas de específico y/o rubros a un período mensual posterior del mismo. Este documento no conforma un atestado del CEF sino que tiene validez por sí mismo. Las operaciones de ajuste y reprogramaciones se manejan mediante un mismo formulario. Cada responsable de la línea de trabajo lleva control de este tipo de documento mediante la asignación de un número correlativo que es reiniciado al inicio de cada año fiscal.

- **Fuentes de Financiamiento.** La Universidad de El Salvador cuenta con tres fuentes de financiamiento, fondo general proporcionado por el estado, recursos propios y donaciones para proyectos, estos tres conforman la totalidad de los recursos de la Universidad de El Salvador.
- **Solicitud de disponibilidad financiera.** Son aquellas que están llegando de manera permanente a los analistas del Subsistema de Presupuesto, provenientes de las líneas de trabajo, con el objetivo de conocer la disponibilidad de fondos para la línea de trabajo solicitante.
- **Solicitud de Información consolidada.** Son las solicitudes con la información global de la ejecución presupuestaria.
- **Solicitud de reportes financieros y presupuestarios.** Son las solicitudes de reportes tanto financieros como presupuestarios de la administración presupuestaria.

Procesos.

- Formulación Presupuestaria.
- Programación de Ejecución Presupuestaria.
- Ejecución Presupuestaria.
- Administración de los instrumentos técnicos de ejecución presupuestaria.
- Elaboración de reportes financieros y presupuestarios.
- Realización de transferencias internas.
- Realización de ajustes y/o reprogramaciones.
- Realizar el control de la ejecución presupuestaria.



Para visualizar de manera gráfica los procesos presupuestarios ver los Anexos del 4 al 7 localizados en:
CD\Documento\Anexo4.pdf.
CD\Documento\Anexo5.pdf.
CD\Documento\Anexo6.pdf.
CD\Documento\Anexo7.pdf.

Salidas.

- **Información de disponibilidad financiera en archivo físico.** Esta información se encuentra desactualizada por la cola de dictámenes técnicos que aún no han sido registrados, por esta razón hay un margen de error en los resultados que da el Subsistema de Presupuesto referente a la disponibilidad de fondos.
- **Archivo físico de Programación de Ejecución Presupuestaria.** Es un plan detallado en el que se puede ver como cada línea de trabajo va a ejecutar su presupuesto asignado. Este se encuentra impreso y lo tienen los analistas de presupuesto como herramienta de apoyo para dar seguimiento a la ejecución del presupuesto de cada línea de trabajo.
- **Informes presupuestarios y financieros mensuales.** Estos informes representan el estado actual de las cuentas de una determinada línea de trabajo, ya sea de forma presupuestaria y

financiera, estos muchas veces presentan errores por no estar actualizados o por estar descentralizada la información a la hora de elaborarlos.

- **Reportes consolidados manualmente.** La elaboración de estos reportes ocupa mucho tiempo por la cantidad de información descentralizada con la que se trabaja y por la multiplicidad de formatos en los que se encuentra la información, esto provoca que hayan errores en los reportes.
- **Transferencias, ajustes y/o reprogramaciones.** Documento que contiene un consolidado de todas las modificaciones presupuestarias que se realizan en una determinada línea de trabajo, es común que estén incompletas, por el hecho que cuando se transfiere una cantidad determinada de dinero a una línea de trabajo, el problema se da cuando una línea recibe la transferencia pero esta cantidad no es descargada de la línea de donde se transfirió esto provoca que aparentemente hay más dinero en la línea de trabajo de lo que hay en realidad.
- **Informes mensuales consolidados.** Mensualmente se requieren informes consolidados, para los cuales no se posee un estándar específico y por el tiempo que conlleva elaborarlos muchas veces no se presentan cuando se requieren.
- **Informes con registro de Dictámenes Técnicos Financieros.** El informe contiene todos los DTF que se reciben para una determinada línea de trabajo, muchas veces no se encuentran actualizados estos datos porque existe gran volumen de información que hay que revisar previamente para poder registrarlos.
- **Informes con registro de Comprobantes de Egreso Fiscal.** El informe contiene todos los CEF que se reciben para una determinada línea de trabajo. Esta situación es similar a la de los DTF, que por la saturación de documentos a registrar estos no están actualizados cuando se realizan.
- **Informe de descargos de planillas mecanizadas y planillas manuales.** Documento donde se detalla todos los descargos tanto de planillas manuales como mecanizadas de una determinada línea de trabajo.

Control.

- **Ministerio de Hacienda.** Es el ente encargado de administrar el presupuesto de todas las instituciones del estado, además de crear el proyecto de presupuesto de la nación, proporciona los instrumentos necesarios para funcionar y administrar la gestión presupuestaria, tales como manual de organización de las UFI, Manual de Procesos de la UFI, manual técnico SAFI, manual de clasificación para las transacciones financieras del sector público, manual de procedimientos del ciclo presupuestario de las UFI.
- **Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador.** Ley que tiene por objeto establecer los principios y fines generales en que se basará la organización y el funcionamiento de la Universidad de El Salvador.
- **Ley de Educación Superior.** Ley que tiene por objeto regular de manera especial la educación superior, así como la creación y funcionamiento de las instituciones estatales y privadas que la impartan.
- **Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria.** Estos son proporcionados a las instituciones públicas que reciben presupuesto de parte del estado, el mismo es proporcionado por el Ministerio de Hacienda y es una guía para ejecutar el presupuesto asignado.
- **Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado.** Ley que tiene por objeto normar y armonizar la gestión financiera del sector público y establecer el Sistema de Administración Financiera Integrado que comprenda los Subsistemas de Presupuesto, Tesorería, Crédito Público y Contabilidad Gubernamental.

2.2 Diagnóstico de la Situación Actual.

En base a las observaciones y entrevistas realizadas a la Jefe del Subsistema de Presupuestos y a los analistas presupuestarios, se detectó diferentes problemáticas en el proceso de control presupuestario, las cuales afectan el desempeño y rendimiento adecuado de las funciones correspondientes de dicho subsistema. Estas ideas se han depurado desde el proceso de lluvia de ideas (herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado), hasta el planteamiento del problema, tal como se muestra en las secciones siguientes.



Para mayor información ver los instrumentos técnicos para recolección de la información (encuestas y entrevistas) en el Anexo 8 y en el Anexo 9 ver la tabulación y el análisis de los resultados. Además en los anexos 1 y 10 se visualiza el tiempo de duración de los procesos que se realizan en el Subsistema de Presupuesto, los cuales están localizados en:

CD\Documento\Anexo1.pdf.
CD\Documento\Anexo8.pdf.
CD\Documento\Anexo9.pdf.
CD\Documento\Anexo10.pdf.

2.2.1 Identificación de los elementos de la problemática actual.

Principales situaciones problemáticas que fueron identificadas durante la fase de reconocimiento de la situación actual:

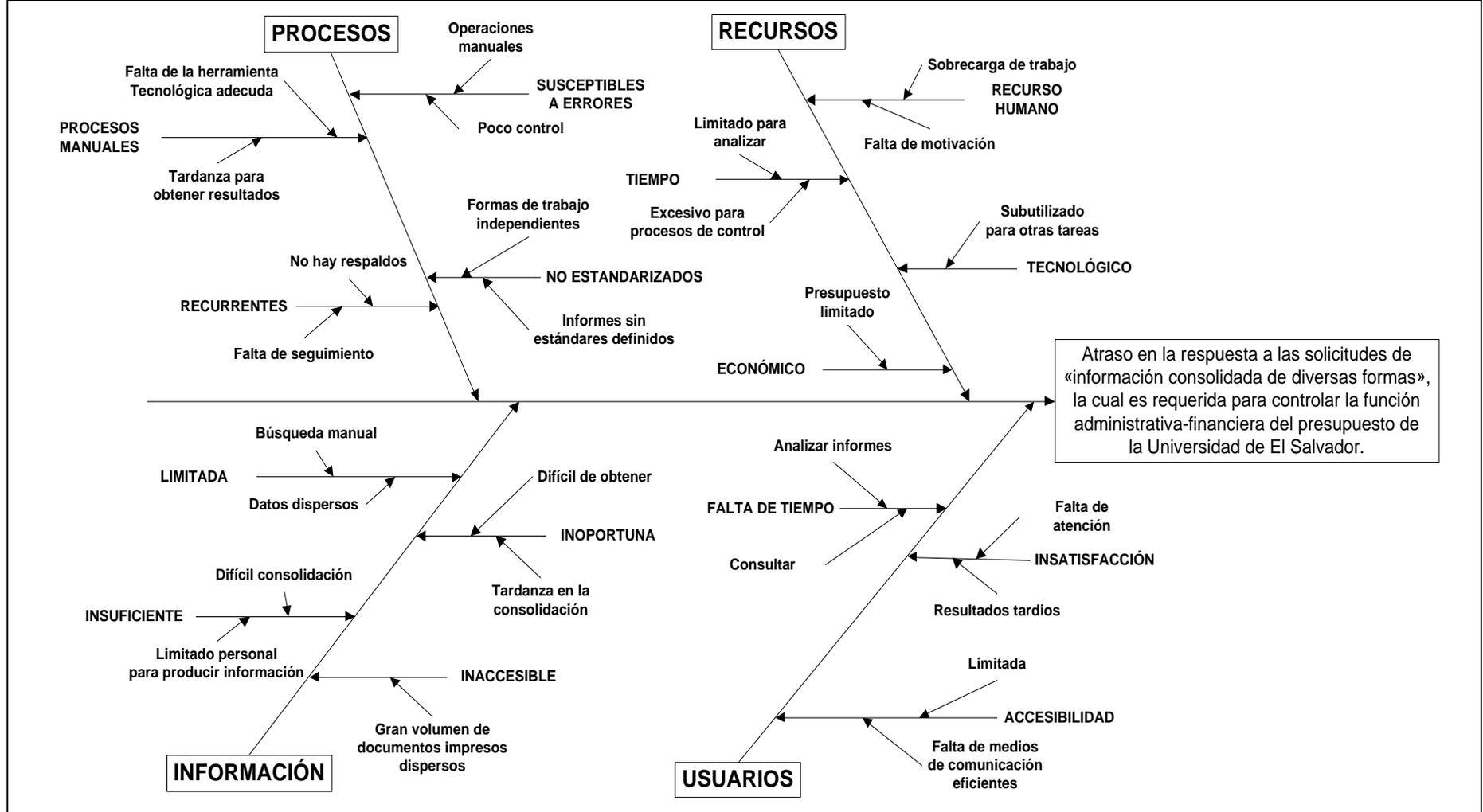
- A. Subutilización del recurso tecnológico.** La Universidad de El Salvador ha realizado una inversión considerablemente importante en recursos tecnológicos, equipando casi en totalidad al personal de las facultades y oficinas administrativas. En el Subsistema de Presupuestos se dispone de computadores de última generación, con procesadores de doble núcleo, impresores laser y acceso a internet, sin embargo toda esta tecnología no se aprovecha más que para realizar tareas de ofimática, que solo involucran la elaboración de reportes, registro parcial de los procesos de administración presupuestaria y uso del correo electrónico. Toda esta información se ha sido obtenida de las diferentes entrevistas realizadas y la observación directa.
- B. Procesos semi-mecanizados de forma ineficiente y lenta.** La consolidación de los procesos de ejecución presupuestaria son realizados manualmente, haciendo sumas y restas apoyados en una calculadora o en hojas de cálculo electrónicas, en donde el registro de los datos es digitado uno por uno, hasta consolidar totales de los diferentes resultados de las líneas de trabajo, siendo en la mayoría de los casos una fuente importante de errores e incongruencias a la hora de la consolidación. El proceso más tardado es el de cierre presupuestario, ya que es allí donde se pueden tardar hasta semanas, dependiendo de la cantidad de errores que se hayan cometido en el registro de los datos durante toda la ejecución presupuestaria. Datos obtenidos de la entrevista dirigida al personal del Subsistema de Presupuesto.
- C. Los datos de las líneas de trabajo están descentralizados.** El almacenamiento de los datos en el Subsistema de Presupuestos se encuentra descentralizado, datos archivados en diferentes hojas de cálculo electrónicas y en documentos físicos en papel. Todos los procedimientos que involucran la administración presupuestaria de las líneas de trabajo se encuentran registrados en diferentes medios, dificultando el control de estos y dando problemas a la consolidación de la información y a la obtención de esta de manera oportuna.
- D. La información es insuficiente e inoportuna.** Los datos que se almacenan de forma descentralizada y sin un control exhaustivo, contienen información valiosa para la función de administración presupuestaria, pero esta se desconoce o no llega a tiempo a las personas que pueden hacer uso de ella para tomar decisiones. Como por ejemplo, algunos informes llegan a los encargados de la formulación del presupuesto unos pocos días antes de que esta se realice y ellos no tienen el tiempo necesario para poder analizar mejor la información y realizar una mejor formulación presupuestaria.

-
- E. Seguridad de la información.** La seguridad de la información es mínima ya que no existen niveles de acceso a ella, ni elementos de validación que impidan el registro de datos erróneos o la eliminación involuntaria de un archivo digital o de un archivo físico, dando como consecuencia pérdida de datos. Además no se poseen respaldos de la información que se maneja.
- F. No se posee un plan de contingencia.** No se cuenta con un plan de contingencia que permita responder ante circunstancias adversas que impliquen pérdida de información o de los productos que se poseen ante una eventualidad de la naturaleza o provocada.
- G. Seguimiento de los procesos inconcluso.** No se lleva un control exhaustivo de los procesos para que estos se concluyan en totalidad. Por ejemplo, la ejecución presupuestaria se ve afectada en sus procesos de transferencias y ajustes, ya que si se requiere realizar una transferencia de una línea de trabajo que maneja el analista 1 a otra línea de trabajo que maneja el analista 2, algunas veces este proceso complicado no concluye en su totalidad (solo se registra el descargo de una línea de trabajo y no se realiza el abono).
- H. Realización de procesos recurrentes.** Como ya mencionamos que no existe un seguimiento coordinado de la información, ya que por ejemplo cuando se requiere conocer el monto disponible de una línea de trabajo se realiza una búsqueda de los datos requeridos y se realizan cálculos en el momento. Es por esta razón que se realizan procesos recurrentes que llevan a una gran inversión de tiempo cada vez que se necesita un dato.
- I. Inexistencia de estándares.** No existe un estándar en el registro de la información, ya que cada analista guarda los datos como a él le parece adecuado (a veces en hojas de cálculo electrónicas o en archivos físicos que se manejan).
- J. Procedimiento de la solicitud de disponibilidad financiera ineficiente.** Debido a que no se tienen los medios automatizados para registrar cada reserva de fondos, cada egreso fiscal, ajuste, transferencias, remanentes, etc., (como ya se mencionó gran parte del proceso es manual), casi siempre se tiene que someter al usuario del Subsistema de Presupuesto a una larga espera para poderle comunicar la disponibilidad financiera de su línea de trabajo. Esto ocasiona que los interesados en la información pierdan oportunidades para adquirir lo que necesitan, por no poder tomar las decisiones oportunamente.
- K. Falta de accesibilidad a la información.** Para obtener la información que se necesita, los usuarios del Subsistema de Presupuesto (encargados de las líneas de trabajo), tienen que movilizarse hasta las instalaciones del Subsistema de Presupuestos para realizar sus solicitudes, o en el mejor de los casos realizarlas vía telefónica.
- L. Tiempos de respuesta extensos por información solicitada por los usuarios.** La respuesta a las necesidades de los usuarios del Subsistema de Presupuesto tarda demasiado en presentarse, descuidando el aspecto humano de comodidad y por supuesto su satisfacción.

2.2.2 Diagrama causa y efecto.

El diagrama Causa-Efecto es una herramienta de análisis de problemas, el cual permite ordenar de forma muy concentrada, todas las posibles causas que contribuyan a un determinado efecto. Es por ello que en la figura 2.4 se muestra el análisis realizado a los problemas identificados en la administración financiera-presupuestaria de la Universidad de El Salvador.

Figura 2.4. Diagrama causa y efecto (diagrama de Kaoru Ishikawa).



2.2.3 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).

En la tabla 2.3 se muestra el análisis realizado de las fortalezas y debilidades internas, y las oportunidades y amenazas externas que posee el Subsistema de Presupuesto de la Universidad de El Salvador, en el proceso de administración financiera-presupuestaria. Este análisis ha sido realizado por medio de la metodología de análisis FODA (en inglés, SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), también conocido como Matriz "DOFA".

Tabla 2.3. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).		
Factores Internos	Fortalezas <ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con el recurso humano capacitado. - Se dispone de la tecnología necesaria. - Se cuenta con acceso a internet e intranet en toda la UES. - Apoyo por parte de la Vicerrectoría Administrativa y la Jefatura de la Unidad Financiera Institucional de la UES. - Se cuenta con experiencia en la administración financiera-presupuestaria. - Se cuenta con infraestructura de red. 	Debilidades <ul style="list-style-type: none"> - Independencia en los procesos de ejecución presupuestaria por línea de trabajo. - Procesos semi-automatizados. - Información descentralizada. - La independencia de estándares entre analistas. - Inversión de tiempo en procesos recurrentes. - Poca seguridad para la información. - Nivel bajo de accesibilidad a la información.
Factores Externos	Oportunidades <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de los usuarios del Subsistema de Presupuestos para acceder a internet. - Contar con un manual de procedimientos proporcionado por el Ministerio de Hacienda. - Disponibilidad del equipo necesario en el mercado local. - Los clientes del Subsistema de Presupuesto cuentan con el equipo necesario. - Clientes del subsistema con conocimientos y capacitados en los procedimientos de presupuesto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar internet o la intranet, como medio de comunicación para agilizar los trámites entre los usuarios y los analistas del Subsistema de Presupuesto. - Apegarse al manual de procedimientos proporcionado por el Ministerio de Hacienda para garantizar la calidad de los procesos. - Aprovechar la disponibilidad de recursos tecnológicos para centralizar los datos que se manejan y a la vez estandarizar los procesos. - Proveer nuevos mecanismos de comunicación entre clientes y analistas del subsistema.
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en los procedimientos de la gestión presupuestaria. - Reformas a la ley que da legalidad a los procedimientos de la gestión presupuestaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crear procedimientos estandarizados. - Crear una herramienta informática que permita agilizar los procesos actuales. - Construir un sistema informático que permita centralizar la información y a la vez descentralizar el acceso a ella.
	<ul style="list-style-type: none"> - Crear el Sistema Informático de Control Presupuestario para la UES que permita al Subsistema de Presupuesto automatizar los procesos facilitando la ejecución de estos, tanto para los empleados como para los clientes del Subsistema de Presupuesto. 	

2.3 Planteamiento del Problema.

Basado en los análisis realizados en los apartados anteriores sobre la situación actual, se destacan cuatro puntos en los cuales recae la situación problemática, los cuales se han identificado en el diagrama Causa y Efecto y en el análisis FODA:

- Recursos.
- Procesos.
- Información.
- Usuarios.

Tomando en cuenta los puntos sobre los que recae la situación problemática (recursos, procesos, información y usuarios), para la definición del problema se aplicará el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Para detectar los problemas que tienen más relevancia, ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

Por consiguiente sobre los recursos, procesos, información y usuarios se han observado varios problemas, de los cuales serán tomados los que más incidencia tienen (según el equipo de desarrollo del proyecto), todo ello tomando como base lo expresado en las encuestas y entrevistas realizadas al personal que conforma el Subsistema de Presupuesto y a sus usuarios.

	<p>Para mayor información ver los instrumentos técnicos para recolección de la información (encuestas y entrevistas) en el Anexo 8 y en el Anexo 9 ver la tabulación y el análisis de los resultados. Además en los anexos 1 y 10 se visualiza el tiempo de duración de los procesos que se realizan en el Subsistema de Presupuesto, los cuales están localizados en:</p> <p>CD\Documento\Anexo1.pdf. CD\Documento\Anexo8.pdf. CD\Documento\Anexo9.pdf. CD\Documento\Anexo10.pdf.</p>
---	---

Identificador	Factores	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Acumulada (%)
L	Tiempos de respuesta extensos por información solicitada por los usuarios.	29	17.3%	17.3%
B	Procesos semi-mecanizados de forma ineficiente y lenta.	28	16.7%	33.9%
G	Realización de procesos recurrentes.	19	11.3%	45.2%
C	Los datos de las líneas de trabajo están descentralizados.	18	10.7%	56.0%
K	Falta de accesibilidad a la información.	16	9.5%	65.5%
F	Seguimiento de los procesos inconcluso.	12	7.1%	72.6%
H	Inexistencia de estándares.	11	6.6%	79.2%
D	Seguridad de la información.	10	6.0%	85.1%
I	La información es insuficiente e inoportuna.	8	4.8%	89.9%
J	Procedimiento de la solicitud de disponibilidad financiera ineficiente.	8	4.8%	94.6%
A	Subutilización del recurso tecnológico.	6	3.6%	98.2%
E	No se posee un plan de contingencia.	3	1.8%	100.0%

En la tabla 2.4 se describen los factores y su nivel de incidencia en la situación problemática, donde la primera columna representa el indicador de cada factor expresado en la segunda, y la columna frecuencia absoluta se muestra la incidencia que tuvo esa problemática en las encuestas

y entrevistas realizadas a las personas que conforma el personal del Subsistema de Presupuestos y los usuarios de dicho subsistema. La columna frecuencia es el valor porcentual de la incidencia. Y la columna Frecuencia Acumulada representa los problemas que deben de ser resueltos en forma prioritaria.

Analizando los datos anteriores se tiene el siguiente diagrama de Pareto en la figura 2.5, que identifica las causas que más inciden en la problemática.

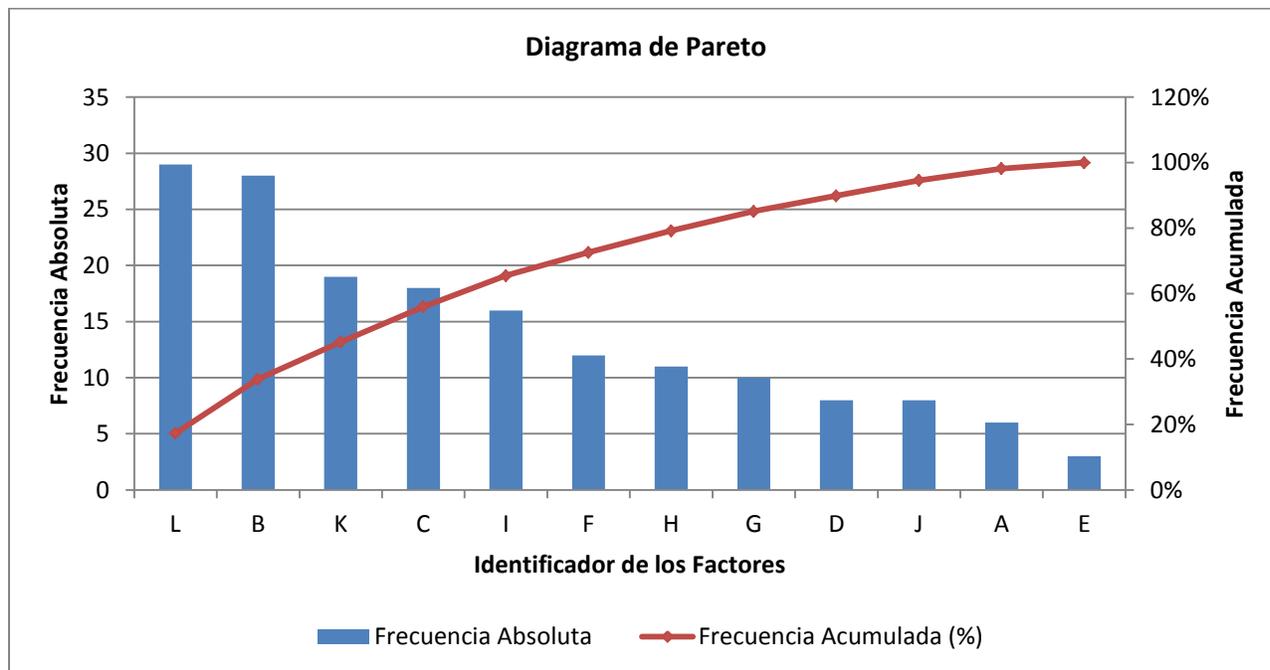


Figura 2.5. Diagrama de Pareto.

En el Diagrama que las causas vitales aparecen a la izquierda de la gráfica y las causas triviales a la derecha, ambas mostradas en barras. La escala vertical de la izquierda indica el porcentaje de frecuencia con que aparecen estos problemas y la escala a la derecha presenta el porcentaje acumulado de la problemática.

Por consiguiente se puede ver que los problemas relacionados a la satisfacción de los usuarios (en tiempos de respuesta, información oportuna, falta de accesibilidad a la información y la automatización de los procesos), son los elementos que mayor relevancia tiene en la problemática en general constituyendo el 85.1%. Por lo tanto se puede inferir que de acuerdo a el principio de Pareto resolviendo estos factores se eliminarán los que tienen mayor incidencia, y por consiguiente la problemática que tiene el Subsistema de Presupuesto.

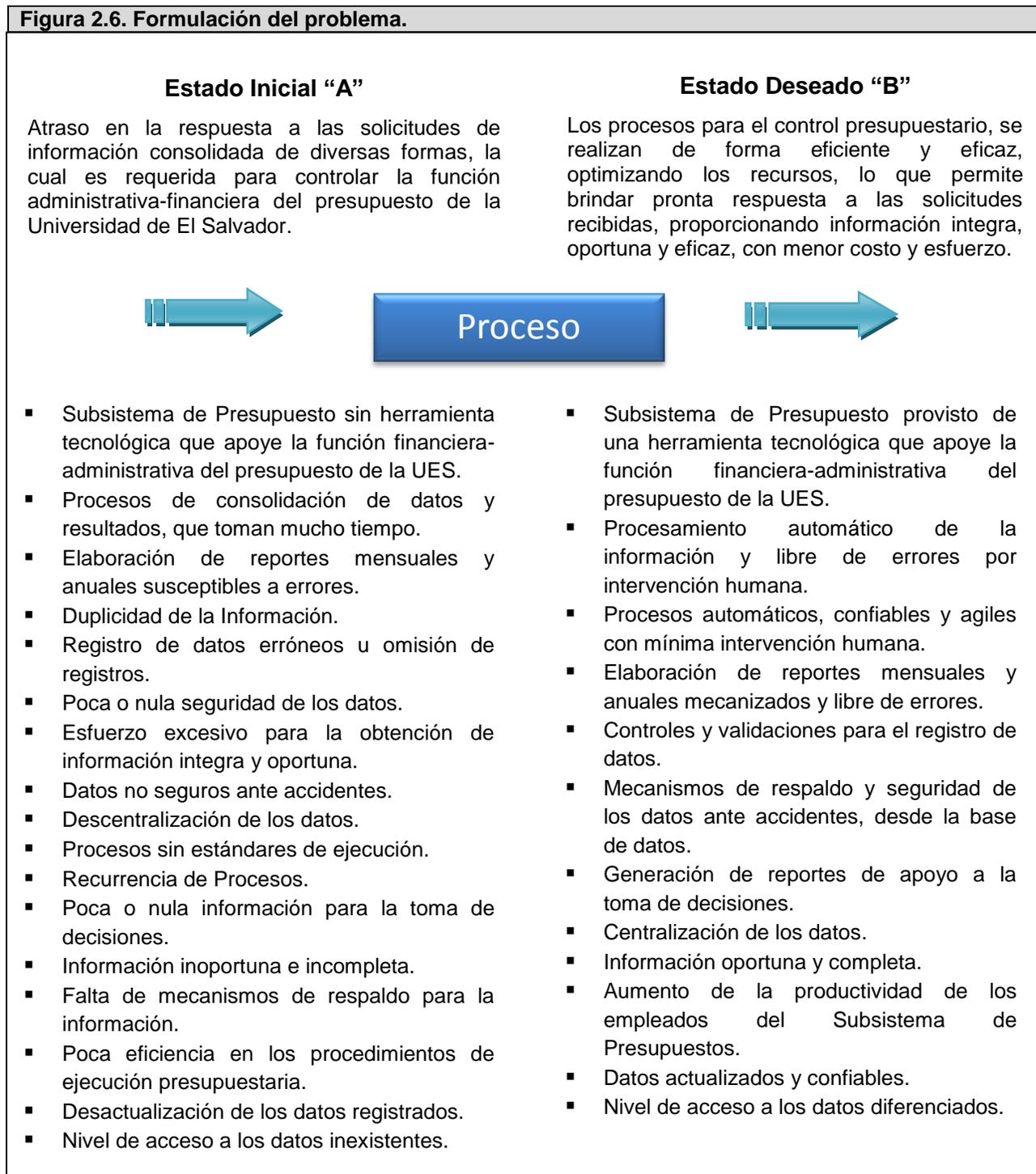
Resultado de analizar los elementos presentados anteriormente, el problema en estudio se define de la siguiente manera:

Atraso en la respuesta a las solicitudes de «información consolidada de diversas formas», la cual es requerida para controlar la función administrativa-financiera del presupuesto de la Universidad de El Salvador.

De los numerales listados en el apartado anterior, la herramienta que se desarrollara apoyara a la mayoría de estos, dejando el mínimo de ellos por ser de carácter exclusivo de solución de parte de la institución, pues implica elementos de políticas internas y propuestas administrativas de niveles estratégicos, y elementos fuera del control humano, este apoyo a la solución de los elementos problemáticos identificados proporciona un 85.1% de oportunidades de mejora para el Subsistema de Presupuesto, pudiendo llegar a un 98% si la institución puede solucionar un 75% del restante de ellos, es decir tres de los cuatro problemas no soportados por la solución informática.

2.4 Formulación del Problema.

A partir de la identificación y definición del problema del Subsistema de Presupuesto se realiza el planteamiento de forma gráfica, por medio del método de la caja negra, este método parte de un estado inicial llamado “estado A”, en el que se tienen las características del sistema actual y se dirige hacia un estado final llamado “estado B” donde se tienen las características deseadas. El sistema solo podrá pasar del estado A, al estado B, mediante un “Proceso” de transformación e ingeniería, tal como se muestra en la figura 2.6.



Capítulo 3. Solución Propuesta.

En este capítulo se ilustra una visión general de la solución propuesta, abordando aspectos descriptivos de la funcionalidad del sistema informático, esta solución propuesta se describe haciendo uso del enfoque de sistemas, en donde se detallan cada una de sus partes tales como entradas, procesos, salidas, medio ambiente, frontera, control y sus estudios de factibilidad; los cuales permiten determinar si la iniciación, creación o desarrollo de una solución informática puede ser factible en términos de aspectos técnicos, económicos y operativos. Además se presentan los resultados esperados al culminar con este proyecto, así como la metodología a utilizar en cada una de las etapas del mismo, la planificación de las actividades mediante un cronograma de actividades y la planificación de los recursos.

3.1 Descripción de la Solución Propuesta.

El sistema a desarrollar será una herramienta informática de soporte al proceso de control y toma de decisiones presupuestaria de la Universidad de El Salvador, contribuyendo con ello al cumplimiento de los objetivos de la institución en el país. Con dicho sistema informático la recolección de datos y la generación de información se realizarán bajo estándares y controles⁶ que aseguren su calidad.

Para una mejor comprensión de las características sistémicas de este proyecto, en la figura 3.1 se presenta el modelo del SIPRUES.

Entradas:

- **Programación de Ejecución Presupuestaria (PEP).** Documento que muestra las diferentes cuentas en que se divide cada línea de trabajo, en donde se lleva el detalle de la calendarización de ejecución presupuestaria durante todo el año.
- **Dictámenes Técnicos Financieros (DTF).** Documento de ley que se utiliza para realizar reservas de fondos para que exista disponibilidad económica al momento requerido, el documento contiene el monto del egreso y las fuentes de financiamiento en la cual se verá reflejado. Cuando su elaboración le concierne a las líneas de trabajo de las facultades, son preparados por las juntas directivas respectivas, en tanto, que para las líneas de trabajo administrativas es el analista presupuestario es quien se encarga de elaborar el DTF.
- **Comprobantes de Egreso Fiscal (CEF).** Documento que refleja los gastos que cada línea de trabajo demandante elabora para efectuar un egreso fiscal. La línea de trabajo demandante elabora su CEF cargada a una cuenta específica, la que posee disponibilidad presupuestaria y financiera para satisfacer dicha erogación.
- **Planilla Mecanizada.** Documento donde se detalla el pago salarial al personal de la UES, ya sea que este se encuentre laborando por ley de salarios o por contrato. La planilla se recibe de parte de las líneas de trabajo mensualmente, para efectuar su pago salarial.
- **Planilla Manual.** Se recibe de parte de las líneas de trabajo cuando por algún motivo un empleado no se presentó a firmar la planilla de su pago salarial en la fecha establecida.
- **Documentos para la realización de las modificaciones presupuestarias.**
 - ✓ **Transferencia Interna.** Documento elaborado por cada línea de trabajo, es el traslado presupuestario y financiero entre líneas de trabajo diferentes, desde una con superávit hacia otra deficitaria, utilizadas para satisfacer necesidades inmediatas. Involucra tanto fondo general como los recursos propios. Son autorizadas por el Consejo Superior Universitario.
 - ✓ **Ajuste y/o Reprogramación.** Es un tipo de transferencia que involucra la disponibilidad presupuestaria y no financiera, y es realizada internamente dentro de una misma línea de trabajo. El propósito del ajuste es mover capital dentro una misma línea de trabajo, haciendo cambios en rubros y/o cuentas de específicos. Esta operación se da dentro del período que comprende un mes y es potestad del financiero de cada línea de trabajo el realizarlo, firmado por el jefe de línea. La reprogramación traslada los remanentes mensuales de las cuentas de específico y/o rubros a un período mensual posterior del mismo. Cada responsable de la línea de trabajo lleva control de este tipo de documento mediante la asignación de un número correlativo.
- **Fuentes de Financiamiento.** La Universidad de El Salvador cuenta con tres fuentes de financiamiento, fondo general proporcionado por el estado, recursos propios y donaciones

⁶ Estos estándares y controles se detallan en el apartado del diseño del Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador.

para proyectos, estos tres conforman la totalidad de los recursos de la Universidad de El Salvador.

- **Solicitud de disponibilidad financiera.** Provenientes de las líneas de trabajo para los analistas del Subsistema de Presupuesto, con el objetivo de conocer la disponibilidad de fondos para la línea de trabajo solicitante.
- **Solicitud de Información consolidada.** Son las solicitudes con la información global de la ejecución presupuestaria y financiera.
- **Solicitud de reportes financieros y presupuestarios.** Son las solicitudes de reportes tanto financieros como presupuestarios de la administración presupuestaria.

Salidas:

- **Información de disponibilidad financiera y presupuestaria.** Para cada línea de trabajo se provee la información actual de su disponibilidad financiera como presupuestaria, según sean sus ingresos y egresos.
- **Informes presupuestarios y financieros consolidados anualmente.** Estos informes representan el estado de las cuentas consolidado al finalizar el año fiscal, ya sea de forma presupuestaria o financiera.
- **Informes de transferencias, ajustes y/o reprogramaciones.** Documento detallado que contiene un consolidado de todas las modificaciones presupuestarias que se realizan en una determinada línea de trabajo.
- **Información oportuna y exacta dirigida a los tomadores de decisiones.** Documentos con información oportuna y confiable, dirigida a los mandos del nivel estratégico (Comité Técnico de Formulación Presupuestaria), como apoyo a la toma de decisiones.
- **Registro de datos generales de las líneas de trabajo.** Listado de líneas de trabajo de la Universidad de El Salvador, con sus respectivos datos descriptivo.
- **Registro de Dictámenes Técnicos Financieros (DTF).** El informe contiene todos los DTF que se reciben para una determinada línea de trabajo, con sus saldos de disponibilidad financiera debidamente actualizados.
- **Registro de Comprobantes de Egreso Fiscal (CEF).** El informe contiene todos los CEF que se reciben para una determinada línea de trabajo y que corresponden a un DTF en específico.
- **Registro de los descargos de planillas mecanizadas y planillas manuales.** Informe a detalle de todos los descargos tanto de planillas manuales como mecanizadas de una determinada línea de trabajo.

Medio Ambiente:

- **Unidad Financiera Institucional.** La Unidad Financiera Institucional (UFI) es la responsable de la dirección, coordinación y supervisión de la gestión financiera de la UES, así como de brindar apoyo técnico para la ejecución de las operaciones financieras y de proyectos institucionales, realizando las actividades del proceso Administrativo Financiero de Presupuesto, Tesorería y Contabilidad, en forma integrada e interrelacionada.
- **Comité Técnico de Formulación del Presupuesto (CTFP).** Conformado por las diferentes entidades internas de la UES (Concejo Superior Universitario, Asamblea General Universitaria, el Rector, el Jefe de la UFI, las Líneas de Trabajo y sus respectivas Juntas Directivas), además intervienen entidades externas relacionadas con la Gestión Presupuestaria de la Universidad (Presidencia de la República, Asamblea Legislativa, Ministerio de Educación, Ministerio de Hacienda y partidos políticos).
- **Líneas de Trabajo.** Oficinas centrales y facultades, por su autonomía en cuestión presupuestaria, dada por la ley orgánica en su artículo 10.

-
- **Ministerio de Hacienda.** Es el ente encargado de administrar el presupuesto de todas las instituciones del estado, además de crear el proyecto de presupuesto de la nación, proporciona los instrumentos necesarios para funcionar y administrar la gestión presupuestaria, tales como manual de organización de las UFI, Manual de Procesos de la UFI, manual técnico SAFI, manual de clasificación para las transacciones financieras del sector público, manual de procedimientos del ciclo presupuestario de las UFI.

Procesos:

- **Registro de la Programación de Ejecución Presupuestaria (PEP).** Ingresar y mantener el registro actualizado de la Programación de Ejecución Presupuestaria.
- **Ejecución Presupuestaria.** Consiste en el seguimiento de la PEP registrada y aprobada por el estado para la obtención de los fines de la UES, la cual se verá afectada por todos los egresos de las solicitudes de financiamiento de las líneas de trabajo.
- **Administración de los instrumentos técnicos de ejecución presupuestaria.** Incluye el monitoreo y actualización de los instrumentos de la ejecución presupuestaria, siendo los de mayor importancia las hojas BINDER, la Programación de Ejecución Presupuestaria (PEP), los Dictámenes Técnicos Financieros (DTF) y los Comprobantes de Egreso Fiscal (CEF), normados por los manuales de procedimientos proporcionados por el Ministerio de Hacienda.
- **Elaboración de reportes financieros y presupuestarios.** Este proceso realiza una consolidación de los datos financieros y presupuestarios según sean requeridos, es aquí donde se aprecia la ejecución del presupuesto asignado a cada línea de trabajo.
- **Realización de transferencias internas.** La transferencia interna, disponibilidad presupuestaria y/o financiera, es la que se realiza de una línea de trabajo a otra línea de trabajo involucrando el fondo general y los recursos propios. Las transferencias presupuestarias corresponden al fondo general y recursos propios, quien a su vez contempla transferencias de tipo financieras.
- **Realización de ajustes y/o reprogramaciones.** Tipo de transferencia que involucra la disponibilidad presupuestaria y no financiera, se realiza dentro de una misma línea de trabajo.

Control:

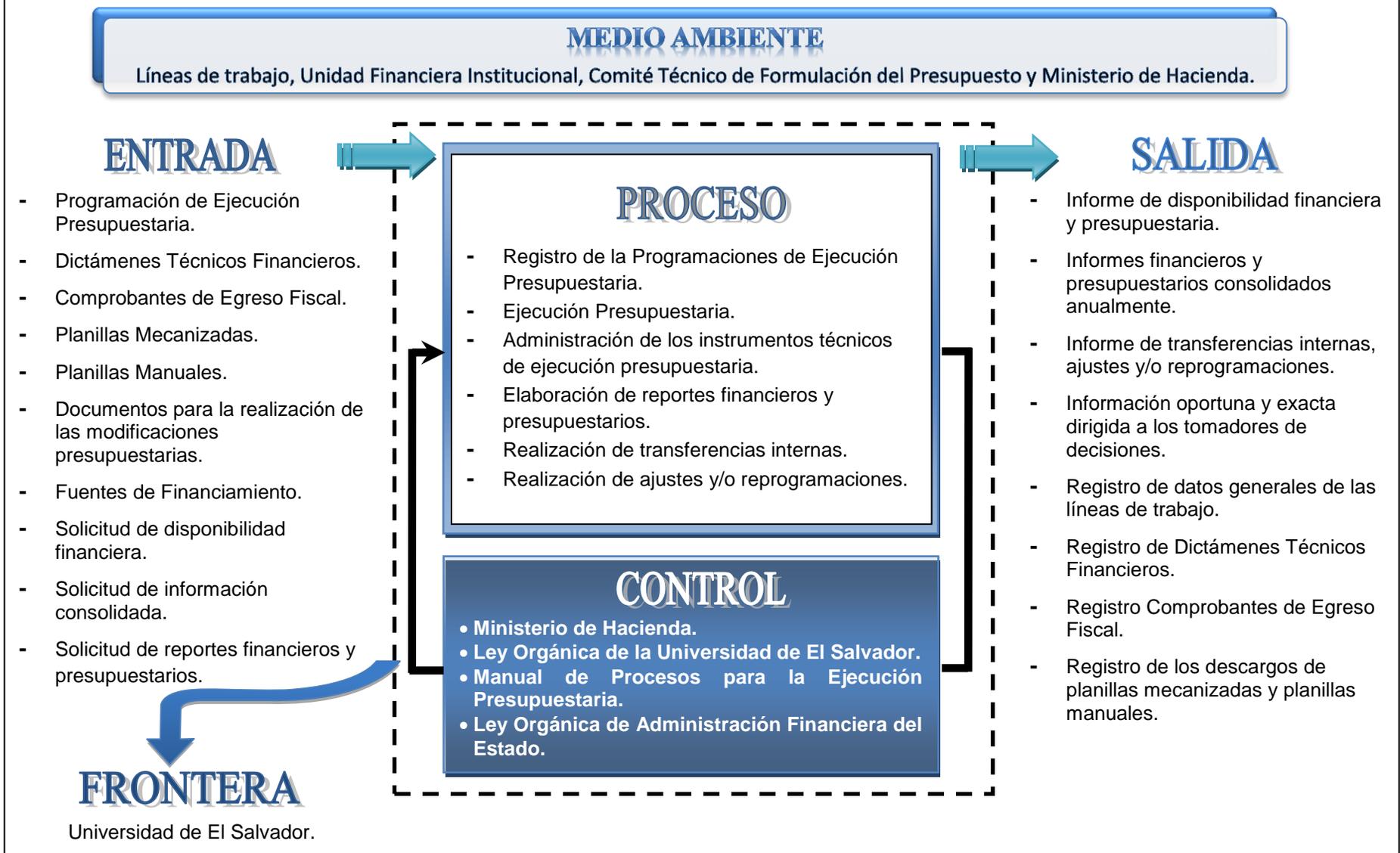
- **Ministerio de Hacienda.** Es el ente encargado de administrar el presupuesto de todas las instituciones del estado, además de crear el proyecto de presupuesto de la nación, proporciona los instrumentos necesarios para funcionar y administrar la gestión presupuestaria, tales como manual de organización de las UFI, Manual de Procesos de la UFI, manual técnico SAFI, manual de clasificación para las transacciones financieras del sector público, manual de procedimientos del ciclo presupuestario de las UFI.
- **Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador.** Ley que tiene por objeto establecer los principios y fines generales en que se basará la organización y el funcionamiento de la UES.
- **Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria.** Estos son proporcionados a las instituciones públicas que reciben presupuesto de parte del estado, el mismo es proporcionado por el Ministerio de Hacienda y es una guía para ejecutar el presupuesto asignado.
- **Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado (Ley AFI).** Ley que tiene por objeto normar y armonizar la gestión financiera del sector público y establecer el Sistema de Administración Financiera Integrado que comprenda los Subsistemas de Presupuesto, Tesorería, Crédito Público y Contabilidad Gubernamental.

Frontera:

- La frontera virtual del SIPRUES está delimitada por la Universidad de El Salvador, ya que cada una de sus líneas de trabajo en conjunto con la Unidad Financiera Institucional, son las que interactúan y que combinados hacen que el sistema opere.

3.2 Estructura.

Figura 3.1. Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador (SIPRUES).



3.3 Estudio de Factibilidad.

La factibilidad se refiere a la disponibilidad o accesibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo las metas y objetivos que se tienen en un proyecto, esta se centra en tres aspectos básicos (técnico, económico y operativo), en los cuales se realiza la investigación y evaluación respectiva para dar como “**factible**” la realización del proyecto. El éxito de un proyecto está determinado directamente por el grado de factibilidad técnica, económica y operativa que se tenga.

Durante el estudio de factibilidad se recopilan los datos más importantes sobre el desarrollo de un proyecto, y en base a este análisis se toma la decisión más viable para llevar a cabo el proyecto, o para no llevarlo a cabo.

Para determinar la factibilidad técnica, económica y operativa del proyecto se tomará en cuenta cumplir con el requerimiento del desarrollo y puesta en marcha del Sistema Informático de Control Presupuestario para la UES el cual consiste en:

- Contar con el recurso humano necesario para diseñar, desarrollar, implementar y mantener el sistema informático en producción.
- Funcionar en ambiente web.
- Contar con la infraestructura tecnológica de red.
- Disponer de hardware y software tanto para el desarrollo como para la puesta en producción del sistema informático.

Es por ello que se vuelve necesario determinar si hay disponibilidad de los elementos ya mencionados en el requerimiento, para determinar si el desarrollo y operación del proyecto es factible.

A continuación se realiza el análisis de los tres aspectos: factibilidad técnica, factibilidad económica y factibilidad operativa.

3.3.1 Factibilidad Técnica.

La factibilidad técnica tiene en cuenta los recursos como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. Generalmente se toma en cuenta elementos tangibles (medibles). En la factibilidad técnica del proyecto se considera si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse.

El análisis de factibilidad técnica permitirá determinar si se cuenta con las herramientas de hardware y software, conocimientos, habilidades y experiencias necesarias para desarrollar el proyecto y colocarlo en producción. Además se considera que alno contar con las herramientas descritas, se evaluará si estas están disponibles en el mercado para poder obtenerlas.

A continuación se evalúa la disponibilidad de recursos humanos para poder llevar a cabo las etapas del ciclo de vida del proyecto.

3.3.1.1 Disponibilidad de recurso humano.

Para llevar a cabo el desarrollo Sistema Informático de Control Presupuestario para la UES es necesario contar con recurso humano capacitado, con experiencia y conocimientos en elaboración, programación y ejecución presupuestaria, todo ello con la finalidad de alcanzar plenamente los objetivos del dicho sistema.

Por consiguiente en la tabla 3.1 se describen de manera detallada los perfiles del recurso humano necesario.

Tabla 3.1. Recurso humano necesario para llevar a cabo el proyecto.	
Recurso Humano	Perfiles
Asesores en el desarrollo de proyectos.	Ingenieros o Licenciados de Sistemas Informáticos para asesorar en lo técnico y administrativo. Con experiencia mínima de tres años como administradores y/o asesores de proyectos, con conocimientos de herramientas de administración y de técnicas para la elaboración, desarrollo, implementación y mantenimiento de proyectos.
Expertos en gestión presupuestaria	Profesionales expertos en gestión presupuestaria, con sólidos conocimientos en formulación, programación y ejecución presupuestaria, con experiencia mínima de tres años y amplios conocimiento de herramientas, políticas, lineamientos y procedimientos para la administración de presupuestos. Personas expertas en administración financiera, contable y presupuestaria.
Analistas y desarrolladores	Cuatro profesionales o técnicos analistas y/o desarrolladores de sistemas informáticos con capacidad de trabajo en equipo, con experiencia en el análisis y desarrollo de sistemas informáticos, que conozcan los métodos, técnicas y etapas de la ingeniería de software, tales como análisis de requerimientos, diseño de software, programación, prueba, documentación y mantenimiento. Profesionales con sólidos conocimientos de programación en lenguajes de alto nivel orientados a objetos, con amplios conocimientos de modelado de datos (de forma conceptual, lógica y física).

En la tabla 3.2 se detalla el recurso humano disponible para el desarrollo del proyecto.

Tabla 3.2. Recurso humano disponible para llevar a cabo el proyecto.	
Recurso Humano	Perfiles
Asesores Técnicos	La universidad de el salvador facilita un docente director y un docente observador para el asesoramiento a lo largo del proyecto. Profesionales con experiencia en dirección del desarrollo de proyectos informáticos.
Jefe del Subsistema de Presupuesto	Se cuenta con la colaboración del Jefe del Subsistema de Presupuesto, el cual proporciona la información necesaria para conocer los procedimientos que se realizan en el Subsistema de Presupuestos. Posee experiencia en formulación, programación y ejecución presupuestaria.
Analistas Presupuestarios del Subsistema de Presupuesto	Ocho analistas en total, tres con sólida experiencia en formulación, programación, ejecución y cierre presupuestario, y cinco especialistas en la ejecución presupuestaria, con capacidades de trabajo en equipo.
Responsables de las líneas de trabajo	Tres administradores financieros y dos contadores con amplios conocimientos en administración financiera, contable y presupuestaria, especialista en el área de gestión presupuestaria por línea de trabajo.
Equipo de Analistas y Desarrolladores	Equipo conformado por cuatro analistas desarrolladores, con experiencia en análisis, diseño y programación de sistemas informáticos, con capacidad de trabajo en equipo y bajo presión.

3.3.1.2 Recursos de hardware necesarios para el ambiente de desarrollo y pruebas.

Para llevar a cabo la tarea de desarrollo del Sistema Informático de Control Presupuestario para la UES es necesario contar con recursos indispensables y relevantes para ello; como lo son las computadoras, impresores, escáner y equipo de redes.

Para tales fines se requieren cuatro computadoras que servirán para desarrollar el sistema, un equipo que funcione como servidor, (en él se instalará el web server, el SGBD y los complementos necesarios para que el sistema funcione de manera correcta) y equipo informático de comunicaciones y periféricos.

A continuación se presenta en la tabla 3.3 que describe las especificaciones mínimas necesarias para operar en el ambiente de desarrollo y pruebas.

Tabla 3.3. Requisitos mínimos del servidor para el ambiente de desarrollo y pruebas.	
Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador	1.6 GHz
Cantidad de memoria RAM	1 GB
Disco duro	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de video integrado, 32 MB de RAM
Monitor	LCD 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse serial o USB.
Sistema operativo	Windows 2000 o superior
Navegador web	Internet Explorer /Firefox/ Opera

Las actividades de análisis y desarrollo serán llevadas a cabo por los analistas-desarrolladores, los cuales deberán contar con un equipo dedicado para cada uno, equipos deberán tener las especificaciones descritas en la tabla 3.4, con disponibilidad de impresiones, escaneos y fotocopias.

Tabla 3.4. Requisitos mínimos de las PC's del ambiente para desarrollo y pruebas.	
Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador.	1.6 GHz
Cantidad de memoria RAM.	1 GB
Disco duro	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	LCD 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse Serial o USB.
Sistema operativo	Linux Debian
Navegador web	Firefox/ Opera

Actualmente se dispone de cuatro equipos para el ambiente de desarrollo ver tabla 3.5 y 3.6, de los cuales tres se utilizarán para desarrollar de manera dedicada y uno de ellos cumplirá una función dual, por exceder las expectativas de requisitos mínimos necesarios este equipo será utilizado como servidor y a la vez se utilizará como equipo de desarrollo, teniendo en cuenta que este ambiente es nada más para desarrollo y pruebas.

Tabla 3.5. Equipo informático periférico y de comunicaciones.				
Características	Impresor 1	Impresor 2	4 Memorias Flash USB	Comunicaciones
Tipo	Inyección de tinta	Inyección de tinta	Memoria Flash 2 GB	Enrutador Inalámbrico
Marca	CANON	Hewlett Packard	Kingston	D-Link
Modelo	PIXMA IP3200	Lasser Jet 1000	ME-052349-2	WR-1310
Conectividad/e estándares	USB 1.1 – 2.0	USB 1.1 /2.0	USB 2.0 HI SPEED	IEEE 802.11g, IEEE 802.3, IEEE 802.3u

Tabla 3.6. Equipo disponible para el ambiente de desarrollo y pruebas.

Especificaciones	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4 Desktop
Marca y modelo	HP PavilionDV9610US	Sony VAIOVGN-SZ450FN	HP PavilionDV4000	Genérica
Procesador	AMD Turion 64 X2 TL-58 1.9 GHz	Intel Core 2 Duo 1.83 GHz	Intel Core Dual 2.20 GHz	Pentium 4 3.2GHz
Memoria RAM	3 GB	3 GB	4 GB	1 GB
Unidad de Disco Óptico	LightScribe DVD	DVD-RW16X	LGLightScribe DVD-RW	RWCOMBO DVD-RW
Disco Duro	Seagate SATA 160 GB	Samsung SATA 120GB	Seagate SATA 160 GB	Western Digital 320 GB
Adaptador de Red LAN	Realtek PCI-E Gigabit Ethernet NIC 10/100MBPS	RJ-45 10BASET/	Realtek PCI-E Gigabit Ethernet NIC 10/100MBPS	D-LINK PCI-BUS 10/100MBPS
Adaptador de Red WLAN	PCI NEXXT802.11B/G 54MBPS	Intel® PRO Wireless3945ABG	PCI NEXXTIEEE802.11B /G 54MBPS	Ralink Turbo Wireless LAN Card
Video	NvidiaGeForceGo 7150 graphics	ATIRADEON 7000	Intel 82945G Express Chipset Family	NVIDIAGeForce8400 GS
Monitor	LCD	LCD	LCD	Hansol730E 17" CRT Monitor
Dispositivo apuntador	Mouse/óptico (integrado)	Mouse/óptico (integrado)	Mouse/óptico (integrado)	Mouse USB/óptico
Sistema Operativo	Windows 7 Ultimate	Windows XP SP3	Windows 7 Ultimate	Windows XP SP3
Navegador Web	Internet Explorer/Firefox	Internet Explorer/Opera	Internet Explorer/Firefox	Internet Explorer/Firefox
Impresor	HP Lasser Jet 1000			
Software de Ofimática	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional
Antivirus	Kaspersky 7.0	Microsoft Security.	AVG 9.0	AVG

3.3.1.3 Recursos de hardware necesarios para los clientes.

El acceso que tendrán los usuarios será limitado, según las políticas que posteriormente se identificarán en la etapa de levantamiento de requerimientos.

A continuación en la tabla 3.7 se presenta el detalle de los requerimientos mínimos para que los usuarios puedan trabajar exitosamente con el sistema informático.

Tabla 3.7. Características mínimas de los equipos de los usuarios.

Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador	800 MHz
Cantidad de memoria RAM	512 MB
Disco duro	20 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	Monitor de 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse serial o USB.
Sistema operativo	Windows 2000 o superior
Navegador web	Internet Explorer / Firefox/ Opera

La investigación de las especificaciones del equipo informático con que cuenta los empleados del Subsistema de Presupuesto, nos ha permitido constatar que dicho equipo cumple con los requisitos mínimos para que el Sistema Informático de Control Presupuestario para la UES funcione de manera correcta. Actualmente el Subsistema de Presupuesto cuenta con diez computadoras con las especificaciones detalladas en la tabla 3.8.

Tabla 3.8. Características del equipo disponible para usuarios.				
Especificaciones	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4 - PC 10
Marca y modelo	Genérica	Genérica	Genérica	Genérica
Procesador	AMD Athlon 1,14 GHz	Intel Pentium Dual E2160 1,80 GHz	Intel Pentium Dual E2160 1,80 GHz	Intel Core 2 Duo E8500 3,16 GHz
Memoria RAM	512 MB	512 MB	1 GB	2 GB
Unidad de Disco Óptico	ATAPI-CD ROM	CD-RW	DVD RAM LG	TSSCorpCDDVDWriter
Disco Duro	Hitachi Deskstar ATA 80 GB	ExcelStorJ8080 80 GB	Seagate 160 GB	Western Digital 320 GB
Adaptador de Red LAN	VIA VT6105 Rine III Fast Ethernet	VIA Rine II Fast Ethernet	RealtekRTL8168/8111 PCI-E Gigabit Ethernet NIC	RealtekRTL8168D / 8111D PCI-E Gigabit Ethernet NIC
Adaptador de Red WLAN	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card
Video	ATIRADEON 7000	ATIRADEON 7000	Intel 82945G Express Chipset Family	NVIDIA GeForce 8400GS
Monitor	CRT	CRT	LCD	SyncMaster 943SN Plus
Dispositivo apuntador	Mouse USB	Mouse USB	Mouse USB	Mouse USB
Sistema Operativo	Windows XP	Windows XP SP3	Windows XP SP3	Windows XP SP3
Navegador Web	Internet Explorer	Internet Explorer	Internet Explorer	Internet Explorer
Impresor		HP Laser Jet 1000	HP Laser Jet 1000	
Software de Ofimática	Microsoft Office	Microsoft Office	Microsoft Office	Microsoft Office
Antivirus	AVG	AVG	AVG	AVG

3.3.1.4 Recursos de hardware necesarios para el ambiente de producción.

El buen funcionamiento del Sistema de Control Presupuestario para la UES depende directamente del equipo de cómputo en el que residirá, teniendo en cuenta la diversidad de usuarios que podrían acceder simultáneamente al sistema informático en el servidor; por lo cual a continuación se definen las especificaciones mínimas del equipo que tiene que funcionar como servidor.

El funcionamiento del sistema actual (semi-mecanizado), genera reportes de información, la cual es almacenada históricamente en archivos electrónicos (hojas de cálculo en Excel), documentos físicos, etc. Esta información deberá ser almacenada digitalmente en el servidor, incluyendo también la información generada por el sistema.

Actualmente no existe un equipo designado a cumplir las funciones de servidor, por lo cual se propone en la tabla 3.9 el equipo necesario para cumplir con dicha tarea, el cual debe poseer los requisitos mínimos explícitamente expuestos.

	Ver detalle de la determinación de los requerimientos mínimos y la evaluación del servidor en el Anexo 11, localizado en: CD\Documento\Anexo11.pdf.
---	--

Tabla 3.9. Características mínimas del servidor.	
Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador.	1.5 GHz
Cantidad de memoria RAM.	2 GB
Recursos de HD necesarios para datos del sistema	67 GB
Instalación de Sistema Informático	1 GB
Recursos de HD Necesarios Totales	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	CRT 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse Serial o USB.
Sistema operativo	Linux Debian.

3.3.1.5 Software para el ambiente de desarrollo y producción.

Actualmente existen diversas opciones y combinaciones de tecnologías de servidor web, Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD), lenguajes de programación web y herramienta utilitarias que facilitan el desarrollo, mantenimiento y documentación de los sistemas informáticos. En la tabla 3.10 se proporciona la descripción de los temimos técnicos básicos y se muestra la disponibilidad de estas herramientas en el mercado.

La correcta selección del software con el que se trabajará a lo largo del proyecto es un punto fundamental de éxito del mismo, por lo cual se ha realizado una comparación sustancial de las características y criterios principales con que debe contar el software requerido. La evaluación realizada es de acuerdo a los conocimientos e investigaciones de las tecnologías comparadas.

	<p>Ver detalle de las evaluaciones técnicas realizadas a las diferentes herramientas en el Anexo 12, localizado en: CD\Documento\Anexo12.pdf.</p>
---	---

Tabla 3.10. Tecnología de software disponible para el desarrollo del proyecto. ⁷		
Nombre	Herramientas	Descripción
Servidor Web	<ul style="list-style-type: none"> ✓ IIS (Internet Information Services) ✓ Apache Web Server ✓ Apache Tomcat ✓ Sun Java System Web Server ✓ Cherokee ✓ Monkey http 	Un servidor web es un programa que se ejecuta continuamente en un computador, manteniéndose a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o un usuario de internet. Él se encarga de contestar a estas peticiones de forma adecuada, entregando como resultado una página web, textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música, información de todo tipo de acuerdo a los comandos solicitados, usando el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión cifrada y autenticada). El servicio web es ofrecido por el modelo de capas de red TCP/IP al usuario, utilizando normalmente el puerto de red 80 para HTTP y el 443 para HTTPS.
SGBD	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MySQL ✓ Postgres ✓ Apache Derby ✓ Oracle ✓ Microsoft SQL Server ✓ Sybase ✓ Microsoft Access 	El Sistema Gestor de Bases de Datos es un tipo de software específico, dedicado a servir de interfaz entre la Base de Datos y las aplicaciones que se sirven de los datos de esta. Este permite diversos niveles de abstracción de datos a los diferentes niveles de usuario, independencia, consistencia de datos, seguridad de la información (mediante la encriptación de datos) y diversos niveles de accesos y privilegios. Permite el respaldo y restauración de información de una manera segura, y soportar la programación interna de la base de datos permitiendo la creación de procedimientos almacenados, triggers, funciones, restricciones de dominios y otros tipos de estructuras que faciliten el mantenimiento y producción de los datos.
Lenguaje de Programación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PHP ✓ ASP, ASP.NET ✓ JSP, JAVA ✓ Python ✓ Ruby ✓ C++ 	Es un sistema de escritura para la descripción precisa de algoritmos o programas informáticos, el cual se utiliza generalmente para crear software con diversas finalidades. El lenguaje requerido es el que cuente con una sólida y abundante documentación, incluyendo soporte asistido, que respete los estándares de desarrollo vigentes en la industria y sea compatible con las características del SGBD, que potencien la calidad del software, seguridad de los datos y la funcionalidad de la aplicación.

Como resultado del estudio realizado podemos observar en la tabla 3.11, la herramientas de software para desarrollar el proyecto.

⁷ Conceptos extraídos de la siguiente referencia.

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; "Implementación de servicios web, mail, ftp, proxy, dns y dhcp"; (documento web), 2009. <<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/169/1/38T00160.pdf>>; 15/05/2010.

Tabla 3.11. Herramientas de software seleccionadas para desarrollar el proyecto.	
Lenguaje de programación	PHP
Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)	Postgres
Herramienta de programación	Eclipse
Servidor Web	Apache Tomcat
Sistema Operativo del Servidor	Linux Debian
Herramienta para el respaldo de datos	Areca Backup

3.3.1.6 Conclusión de factibilidad técnica.

Sustentado por las secciones anteriores y tomando en cuenta los requerimientos mínimos que se necesitan tanto de recurso humano, infraestructura tecnológica (hardware y software) para el desarrollo y la puesta en producción del Sistema Informático de Control Presupuestario para la UES. Se concluye que técnicamente es factible el desarrollo y puesta en marcha del sistema informático en cuestión, ya que se cuenta con los recursos antes mencionados, los cuales están disponibles en el entorno de trabajo y en el mercado local. Todos estos recursos cumplen satisfactoriamente los requisitos mínimos para su utilización en el desarrollo del Sistema Informático de Control Presupuestario para la UES.

3.3.2 Factibilidad Económica.

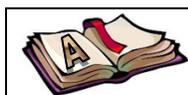
La factibilidad económica se determina partiendo de dos puntos. Por un lado se analizan los beneficios de tener un Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador y por otro lado también se analizan los costos de desarrollar, implementar y mantener el sistema informático en cuestión. Y una vez se tienen establecidos tanto los beneficios como los costos se concluye si económicamente es conveniente desarrollar el sistema informático mencionado.

3.3.2.1 Costos para desarrollar, implementar y mantener el sistema informático.

A continuación se muestran en la tabla 3.12 el monto total de los recursos a utilizar para el desarrollo del proyecto.

El 10% de los imprevistos⁸ se estima en base a factores ponderables, los cuales son factores propios del medioambiente en que se desarrolla el proyecto que pueden o no ocurrir, en este apartado se ha tomado en cuenta que los requerimientos en esta etapa no están bien definidos.

Tabla 3.12. Costos totales de desarrollo del proyecto.	
Recursos	Total (\$)
Humano	11,727.08
Hardware	824.53
Software	0.00
Consumible	546.80
Operación en Transporte	280.00
Operación en Servicios Básicos	910.00
Implementación	2,097.54
Mantenimiento	6,348.00
Subtotal del costo de desarrollo (\$)	22,733.95
Imprevistos (10% del Subtotal)	2,273.40
Costo total de desarrollo (\$):	25,007.35



Para mayor información de cómo se determinaron los costos consultar el Anexo 13, localizado en:
CD\Documento\Anexo13.pdf.

⁸El 10% de por imprevistos fue consultado y extraído de la fuente bibliográfica siguiente:

Carlos Ernesto García; Gerencia Informática; Informatik S.A. de C.V. 6° edición, San Salvador, 2009.

Como se puede apreciar en la tabla 3.12 el costo total de desarrollo del proyecto asciende a **\$25,007.35** donde se incluye un 10% para los imprevistos, los cuales serán utilizados en el caso de que surja algo fuera de lo planificado.

3.3.2.2 Beneficios tangibles del desarrollo del sistema informático.

Al implementar el sistema informático la institución se verá beneficiada, especialmente los empleados que estarán operando el sistema informático (analistas presupuestarios), en el sentido que algunos de los procesos de control presupuestario los realizarán más rápido, ahorrándose tiempo en el procesamiento de la información y dispondrán así de mayor tiempo para el análisis de datos. De manera directa también se beneficiaran los empleados de las 26 líneas de trabajo que interactúan con el Subsistema de Presupuesto, en el sentido que a ellos se les dará una respuesta más rápida a sus solicitudes.

En la tabla 3.13 podemos ver con exactitud a cuánto asciende el monto de los beneficios, tanto institucionales como directos.

Tipo de Beneficio	Cantidad de personas/año	Valor estimado por persona [\$]	Total[\$]
Beneficio Institucional	10	\$ 1,938.60	\$ 19,386.00
Beneficiarios directos	78	\$ 27.74	\$ 2,163.72
Total (\$):			\$ 21,549.72



Para mayor información de cómo se calculó el beneficio institucional y el beneficio directo consultar el Anexo 14, localizado en: CD\Documento\Anexo14.pdf.

En la tabla 3.14 se ilustra la comparación de los costos y beneficios para un periodo de tres años por el método del valor presente utilizando una tasa de inflación del 5.7%.

Valor presente de los costos	Valor presente del beneficio
\$ 42,060.55	\$ 57,891.10



Para mayor información de cómo se calculó el valor presente de los costos y beneficios consultar el Anexo 15, localizado en: CD\Documento\Anexo15.pdf.

3.3.2.3 Beneficios intangibles del desarrollo del sistema informático.

Debido a la naturaleza y a las características del sistema informático en cuestión, existen beneficios intangibles que no se pueden cuantificar, pero que representan una ganancia significativa para todo el Subsistema de Presupuesto.

- Mejora en la calidad de vida de los empleados del Subsistema de Presupuesto al reducir el estrés producido por la saturación de trabajo.
- La satisfacción de los usuarios por contar con una herramienta que facilite la accesibilidad a la información, sin tener que transportarse a las instalaciones del Subsistema de Presupuesto.
- El empleado mejora su ambiente de trabajo al tener herramientas para desarrollar sus labores diarias en su puesto de trabajo.
- Los analistas presupuestarios dejarán de invertir tanto tiempo en procedimientos de cálculos y volverán a su verdadera razón de ser (el análisis de la información presupuestaria).
- Apoyo a los tomadores de decisiones a través de reportes consolidados y comparativos, lo cual contribuirá a que ellos puedan basar sus análisis y decisiones en información concreta, proporcionada oportunamente.

Lograr atender un mayor número de solicitudes de las líneas de trabajo, si es que las hay.

Estandarización en la realización de los procesos y en los formatos de los informes.

3.3.2.4 Conclusión de la Factibilidad Económica.

En conclusión se determina que el proyecto es económicamente factible, sustentado en el análisis tanto de los costos de desarrollo, implementación y mantenimiento del Sistema Informático de Control Presupuestario de la UES, así como en el de los beneficios que se tendrán con la implementación del mismo. Como se aprecia en los apartados anteriores, específicamente en el valor presente de los costos y beneficios, el Subsistema de Presupuesto tendrá beneficios económicos a partir del segundo año de operación del sistema informático, hasta el final de su vida útil de tres años. Es de resaltar que se tienen también los beneficios intangibles, que en gran medida son el elemento más importante de ganancia, ya que este logrará mejorar la calidad de vida de los empleados del Subsistema de Presupuesto y la satisfacción de los usuarios.

3.3.3 Factibilidad Operativa.

La factibilidad operativa se centra en determinar si la operación y el uso del sistema informático que se quiere desarrollar están garantizados. Básicamente se centra en saber si será usado el sistema informático una vez desarrollado e instalado.

El estudio de esta factibilidad permite predecir si se pondrá en marcha el sistema informático propuesto, aprovechando los beneficios que ofrece a todos los involucrados, ya sean los que interactúan en forma directa con este, como también aquellos que recibirán información producida por el mismo y además se toma en cuenta el grado de aceptación o resistencia al cambio percibido, según sea lo expresado por los usuarios y el personal que estará involucrado con el sistema informático propuesto.

Es por ello que para determinar la factibilidad operativa del Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador, se toman en cuenta aspectos relevantes sobre la aceptación de usuarios del sistema, disponibilidad de equipo, y otras que se describen a continuación.

3.3.3.1 Análisis de la aceptación por parte de los usuarios y su resistencia al cambio.

Para obtener resultados confiables de la aceptación por parte de los usuarios y su resistencia al cambio, la investigación está basada en la metodología de análisis y tabulación de la información, la cual se lleva a cabo gracias al apoyo en herramientas de recolección de datos, tales como la observación directa, entrevistas y encuestas.

De esta forma la aceptación de los usuarios se determina de acuerdo a los resultados obtenidos a través de los instrumentos técnicos, tales como encuestas y entrevistas, los cuales han sido llenados y desarrollados por todo el personal del Subsistema de Presupuestos y por una muestra del personal responsable de las líneas de trabajo. Con respecto a esto se evidencia el grado de interés y necesidad por parte de los usuarios, en que se lleve a cabo el desarrollo del sistema informático.

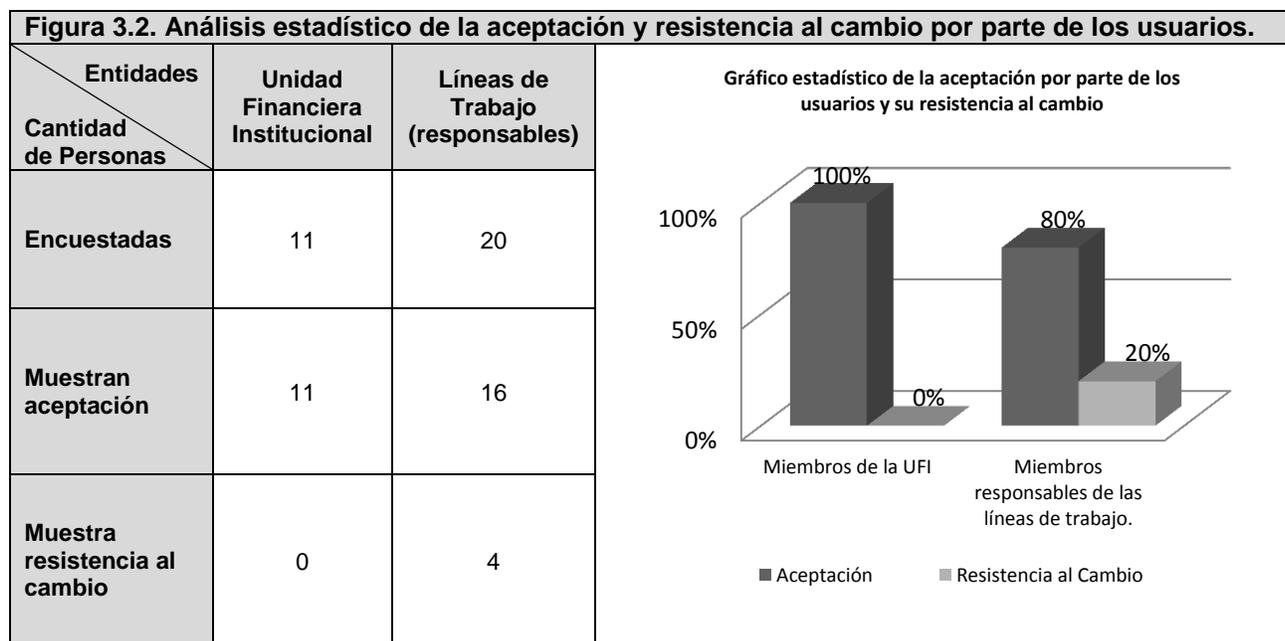


Para mayor información ver los instrumentos técnicos para recolección de la información (encuestas y entrevistas) en el Anexo 8 y en el Anexo 9 ver la tabulación y el análisis de los resultados, los cuales están localizados en:
CD\Documento\Anexo8.pdf.
CD\Documento\Anexo9.pdf.

En los anexos mencionados anteriormente se muestra la tabulación y el análisis de las preguntas realizadas a los usuarios del Subsistema de Presupuestos (los responsables de las líneas de trabajo de la UES y todos los empleados del Subsistema de Presupuesto), los cuales son potenciales usuarios del sistema informático en cuestión.

Con respecto a la aceptación de los usuarios involucrados con el proceso control presupuestario se concluye que el desarrollo del Sistema Informático de Control Presupuestario para la

Universidad de El Salvador, tiene una aceptación del 90% de la cantidad total de encuestados. Y una resistencia al cambio del 20% de los usuarios entrevistados. Mostrando una aceptación del 100% por parte de los usuarios directos del control presupuestario (personal del Subsistema de Presupuesto y Jefe de la UFI) y un 80% de aceptación por parte de los usuarios indirectos (responsables encargados de las líneas de trabajo). Información que se puede visualizar de forma resumida en la figura 3.2.

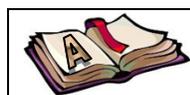


3.3.3.2 Recurso humano y equipo necesario.

Para el manejo del sistema informático planteado se considera que el recurso humano requerido, deberá contar con conocimientos en el uso de aplicaciones informáticas generales.

Por consiguiente se realiza por medio de la observación directa la recolección de información que nos lleva a concluir que todos los empleados del Subsistema de Presupuesto cuentan con la experiencia en el manejo de herramientas informáticas tales como las hojas de cálculo de Excel, procesadores de texto, conocimientos en el sistema de planillas de la UES, entre otras herramientas utilitarias, así como también conocimientos del sistema operativo Windows y poseen además los conocimientos básicos del equipo de computación.

Además de la observación directa se realizan encuestas en donde se indaga sobre el conocimiento por parte de los diferentes usuarios, en la raíz del análisis de la información se determina que un 100% de los usuarios del Subsistema de Presupuestos poseen los conocimientos en el uso de aplicaciones informáticas y en cuanto a los usuarios responsables de las líneas de trabajo solo un 90% lo poseen.



Para mayor información ver la tabulación y el análisis de los resultados de los instrumentos técnicos para recolección de la información en el Anexo 9, localizado en: CD\Documento\Anexo9.pdf.

En cuanto al equipo necesario para poner en marcha el sistema informático planteado se ha determinado en la factibilidad técnica que todos poseen su propio equipo y que este es el adecuado para el buen funcionamiento del sistema informático y en cuanto al equipo servidor que se necesita, se ha determinado que se encuentra disponible en el mercado y que el precio es accesible.

3.3.3.3 Análisis de factibilidad operativa por la metodología PIECES.

Además del análisis realizado anteriormente sobre los datos obtenidos en la tabulación de datos, se hará uso de la metodología “PIECES” para demostrar que el proyecto propuesto es operativamente factible. La metodología PIECES es una herramienta de toma de decisiones que se aplica específicamente al análisis de sistemas informáticos, esta metodología se aplicó a este proyecto para determinar la factibilidad operativa dentro del Subsistema de Presupuestos.

La metodología de análisis PIECES, sugiere realizarse preguntas encaminadas a descubrir si los usuarios del sistema informático lo utilizarán como se ha planeado.



Para mayor información consulte el Anexo 16 donde se detalla cómo aplicar la metodología y el Anexo 17 donde se realiza el análisis PIECES, los cuales están localizados en:

CD\Documento\Anexo16.pdf.

CD\Documento\Anexo17.pdf.

3.3.3.4 Conclusión de la Factibilidad Operativa.

Con los parámetros anteriormente identificados, es posible afirmar que el proyecto a realizar es operativamente factible, ya que se posee un nivel de aceptación alto por parte de los usuarios, donde la resistencia al cambio no muestra una limitante para la puesta en marcha del sistema informático, ya que esta solo es de parte de los potenciales usuarios dentro de las líneas de trabajo. Además se cuenta tanto con el recurso humano y equipo necesario para que el sistema informático pueda operar satisfactoriamente.

3.3.4 Conclusión de las factibilidades.

Con los insumos obtenidos tanto en la factibilidad técnica, económica y operativa se concluye que el proyecto es factible, basado en la disponibilidad de los recursos necesarios tanto humano como de hardware y software, en la disponibilidad económica para adquirir algún recurso con el que actualmente no se cuenta (la mayoría del recurso está disponible) y en la capacidad del personal para adaptarse al cambio y poder operar el nuevo sistema informático.

3.4 Resultados Esperados.

Al concluir este proyecto se obtendrá un Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador con el cual se obtendrán los resultados siguientes:

- Automatización de los procesos de gestión presupuestaria que realizan los analistas del Subsistema de Presupuesto.
- Una herramienta informática que permita registrar, centralizar los datos y consultar la información del Subsistema de Presupuesto, por medio de la intranet de la UES.
- Un registro de actualizado de los instrumentos técnicos de ejecución presupuestaria.
- Eliminación de errores, mecanización y aceleración de los procesos de ejecución presupuestaria.
- Información exacta sobre la disponibilidad financiera y presupuestaria de cada línea de trabajo.
- Generación oportuna de reportes consolidados que darán apoyo a la toma de decisiones.
- Disminución promedio en tiempo del 57.18% en los procedimientos de la gestión presupuestaria del Subsistema de Presupuesto.
- Acceso en línea de los usuarios del Subsistema de Presupuesto para gestionar y consultar procesos.
- Reducción del tiempo de espera para disponer de los datos que se requiere para el análisis e intercambio de la información de las diferentes partes que lo soliciten.

-
- Protección de la información por medio de copias de seguridad, evitando la pérdida total de la información ante cualquier fallo que exista tanto de hardware, software o errores humanos.
 - Mejorar el ambiente de trabajo del personal del Subsistema de Presupuesto y la relación de estos con sus usuarios.
 - Lograr atender un mayor número de solicitudes de las líneas de trabajo, si es que las hay.
 - Estandarización en la realización de los procesos y en los formatos de los informes.

3.5 Metodología.

3.5.1 Ciclo de Vida para el desarrollo del Sistema Informático⁹.

El desarrollo del Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador se divide en las seis etapas que se presentan a continuación, las cuales están definidas de acuerdo al ciclo de vida en cascada.

Etapas del Ciclo de Vida en Cascada:

- **Anteproyecto.** Es la forma preliminar de un proyecto que se presenta para la revisión y autorización. Este proporciona al analista una primera visión de los elementos más importantes que debe contener el proyecto al desarrollarse. Constituye una aproximación desde diferentes puntos de vista para responder a las interrogantes más comunes que puedan surgir acerca del desarrollo del proyecto, los problemas a resolver, el plan de acción a seguir, las metas y objetivos que se pretenden lograr, los obstáculos que surjan, quien y como lo va a utilizar, entre otros. Durante esta fase lo más importante es la recopilación masiva de información; y al realizar un análisis de ella, permite responder a las interrogantes que se plantearon anteriormente.
- **Análisis de Requerimientos.** Esta etapa conocida también como ingeniería de requisitos engloba las tareas relacionadas con la determinación de necesidades que un software debe satisfacer. El objetivo de esta es hacer que los requisitos analizados alcancen un estado óptimo de definición antes de pasar a las siguientes etapas.
- **Diseño.** Es la fase en donde se realizan los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del usuario, así como también los análisis necesarios para saber que herramientas usar en la etapa de construcción.
- **Construcción.** La etapa de construcción del software es donde se traduce el diseño a código fuente de un lenguaje de programación específico. Esta etapa no es la más complicada ni la más trabajosa, esto está relacionado directamente con la calidad de la etapa de análisis y diseño, y con el lenguaje de programación seleccionado para realizar esta tarea.
- **Pruebas.** Los elementos ya programados se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente y que cumple con los requisitos, antes de ser puesto en producción.
- **Documentación.** En ésta fase se diseña y construye el plan de implementación, los manuales operativos, de instalación/desinstalación y mantenimiento. Todo con el propósito de poner en marcha el sistema informático, realizar modificaciones eventuales, correcciones necesarias, usabilidad, mantenimiento futuro, ampliaciones del sistema y soporte para los usuarios y futuros programadores, diseñadores, etc.

3.5.2 Metodologías para la investigación y recolección de datos.

La metodología para la investigación y recolección de datos, dispone de un grupo de técnicas y herramientas que permiten recopilar toda la información necesaria, con el fin de conocer

⁹Conceptos extraídos de la siguiente referencia.

Wikipedia; "Desarrollo en Cascada"; (documento web), 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_cascada>; 19/05/2010

completamente el contexto en el que se desarrolla el sistema informático, estas herramientas son válidas para todas las fases del ciclo de vida del proyecto, cuando sean necesarias.

El uso de internet y los medios impresos como medio de consulta se generalizan para todas las fases del desarrollo del proyecto, mientras que otras técnicas como las entrevistas y observación directa serán muy útiles para determinar los diferentes requerimientos del sistema informático y la retroalimentación que se pueda realizar durante el desarrollo de las etapas.

La recolección de la información se obtendrá por medio de:

- **Entrevistas.** Las entrevistas permiten al investigador obtener información de primera mano, las cuales pueden llevarse a cabo por diversos medios: personalmente, vía telefónica, por correo o en sesiones grupales. Por consiguiente se realizan entrevistas con guías previamente elaboradas para conocer cómo se realizan los procesos y saber las inquietudes, problemas, opiniones, posturas y otros elementos que contribuyan al análisis de la situación actual y al levantamiento de requerimientos.
- **Grabaciones de audio.** Las grabaciones se realizan en las entrevistas y se utilizan como un soporte extra para analizar posteriormente cualquier elemento que no se haya tomado nota en papel.
- **Investigación Bibliográfica.** Esta técnica es utilizada para la recolección de datos secundarios. Se refiere a la recopilación de información proveniente de libros, guiones, revistas contables, manuales, reglamentos y leyes.
- **Observación Directa.** Se emplea para observar todos los procesos relacionados al control presupuestario y para recopilar información referente a como se tramita el desarrollo presupuestario en las demás facultades.
- **Revisión de documentos.** Se utiliza con la finalidad de revisar todo tipo de información que ayude a comprender la forma en que se llevan a cabo el desarrollo presupuestario dentro de las instalaciones de la Universidad de El Salvador.
- **Encuestas.** Se diseñan encuestas conteniendo únicamente preguntas cerradas, una de ellas está dirigida al personal del Subsistema de Presupuestos de la UES y otra a los usuarios del mismo. Ambas encuestas se diseñan en base a un modelo estadístico que se ha seleccionado tomando en cuenta las características de los encuestados y la información que se quiere conocer de parte de estos.

3.5.3 Metodología para el análisis de la información.

En la fase de anteproyecto el análisis de la información recopilada es de suma importancia porque con este análisis se determinan partes medulares del anteproyecto como son la determinación de la situación actual, planteamiento del problema y la determinación de factibilidades, que aporta beneficios sustanciales a los analistas del proyecto, ya que en ese momento se requiere conocer todos los detalles, conceptos, características y en general el contexto global. En las siguientes fases del desarrollo del proyecto esta información recopilada y analizada se valida y retroalimenta. Las siguientes técnicas se utilizan para el análisis de la información recopilada.

- **La caja negra.** Es una técnica utilizada para representar dos estados de un sistema, el estado inicial o actual (estado A) donde se consideran las entradas comúnmente como problemas, a una caja que es “negra” porque no se sabe que ocurre dentro, la caja realiza transformaciones a las entradas y produce las salidas (o estado B), que es la solución al problema en la entrada. En este proyecto esta técnica se emplea durante la fase del anteproyecto para definir la situación problemática actual del Subsistema de Presupuesto. Las entradas o estado A serán los problemas puntuales que actualmente enfrenta dicho subsistema y las salidas o estado B, presentan las soluciones a los problemas, la caja negra representa el sistema informático a desarrollar.

- **Enfoque de sistemas.** Es un esquema metodológico que sirve como guía para la solución de problemas, en especial hacia aquellos que surgen en la dirección o administración de un sistema, al existir una discrepancia entre lo que se tiene y lo que se desea, su problemática, sus componentes y su solución. El enfoque de sistemas son las actividades que determinan un objetivo general y la justificación de cada uno de los subsistemas, las medidas de actuación y estándares en términos del objetivo general, el conjunto completo de subsistemas y sus planes para un problema específico.
- **Análisis cualitativo.** El análisis cualitativo a diferencia del cuantitativo, tiene por objeto describir los datos desde la perspectiva de sus cualidades y características. Es una descripción más amplia y no involucra tratamientos matemáticos. La técnica PIECES, se utiliza para la determinación de la factibilidad operativa (fase de anteproyecto) es un ejemplo de la aplicación de este tipo de análisis.



Para mayor información sobre la metodología PIECES ver el Anexo 16, localizado en: CD\Documento\Anexo16.pdf.

Este análisis se puede combinar con valoraciones numéricas a manera de ponderaciones para crear tablas de evaluación, tal como se utiliza para la evaluación de alternativas tecnológicas en la factibilidad técnica.

- **Análisis cuantitativo.** Es una forma de analizar los datos numéricos que son resultado de encuestas, o datos que son el resultado de evaluaciones/proyecciones, los datos se someten a tratamientos matemáticos para obtener promedios, sumas y otros, que luego pueden ser representados en tablas o gráficos.

En la fase de anteproyecto se hace uso también del análisis cuantitativo de datos al tabular el resultado de la administración de encuestas a los usuarios del Subsistema de Presupuesto, para obtener la factibilidad operativa del proyecto.

- **Gráficos.** Es la representación visual de la variación de los datos que caracteriza un fenómeno y permite establecer la función matemática más representativa del conjunto de puntos disponibles.
- **Matriz FODA.** Se representa a través de una matriz de doble entrada, llamada **matriz FODA**, en la que el nivel horizontal se analizan los factores positivos y los negativos. En la lectura vertical se analizan los factores internos y por tanto controlables del programa o proyecto y los factores externos, considerados no controlables.

Las **Fortalezas** son todos aquellos elementos internos y positivos que diferencian al programa o proyecto de otros de igual clase.

Las **Oportunidades** son aquellas situaciones externas, positivas, que se generan en el entorno y que una vez identificadas pueden ser aprovechadas.

Las **Debilidades** son problemas internos, que una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse.

Las **Amenazas** son situaciones negativas, externas al programa o proyecto, que pueden atentar contra éste, por lo que llegado al caso, puede ser necesario diseñar una estrategia adecuada para poder sortearla.

- **Diagrama causa y efecto:** El diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de causa-efecto, es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios. Se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pescado, que consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de

manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha.

- **Lluvia de ideas.** También denominada tormenta de ideas (brainstorming), es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.
- **Mapa conceptual¹⁰.** Es una estrategia dentro del constructivismo que produce aprendizajes significativos al relacionar los conceptos. Se caracteriza por su simplificación, jerarquización e impacto visual.

3.5.4 Análisis de requerimientos.

Una de las etapas más importantes del ciclo de vida seleccionado porque de este análisis depende el éxito de las siguientes etapas. En esta etapa se logra claridad sobre lo que desea el usuario y la forma en la cual se le va a presentar la solución que está buscando. A continuación se presenta la estrategia a seguir para realizar el levantamiento de requerimientos.

- **Análisis orientado a objetos.** Se va utilizar UML para realizar el análisis de los procedimientos mediante la utilización del software StarUML con el cual se pueden diagramar el análisis orientado a objetos.

Además de ello se utilizará la metodología descrita para la recolección de datos en el apartado anterior.

3.5.5 Metodología para el diseño.

En esta sección se aborda la estrategia metodológica para realizar el diseño del Sistema Informático de Control Presupuestario para la UES.

- **Estándares de diseño UML.** Son ciertas pautas que se definen para conseguir uniformidad en el desarrollo del software, y la vez conseguir que el diseño sea compatible con las tecnologías existentes en el mercado. Estos son respetados durante toda la etapa del diseño del sistema. Para conseguir dicha uniformidad se trabajara con UML (Lenguaje de Modelado Unificado). Este lenguaje de modelado permite construir un diseño orientado a objetos.
- **Diseño de interfaces.** Uno de los puntos claves del éxito de un sistema informático está dado por la forma en que la información es presentada a los visitantes. El diseño de interfaces es el que permite al usuario una comunicación eficaz con el software, en este se pretende que los objetos sean más atractivos y además, que la interacción con el usuario sea lo más amigable posible; es por ello que se utiliza el estándar HCI (Human Computer Interface) para diseñar las interfaces, este estándar establece ente otras cosas el flujo de trabajo de arriba-abajo y de izquierda-derecha y se centra en facilitar al humano la interacción con la máquina. Para construir las interfaces del sistema informático utilizando el paradigma HCI, se debe seguir el proceso de cinco pasos los cuales son: investigación, conceptualización de la interfaz, diseño gráfico de la interfaz, prueba de usabilidad e implementación.
- **Modelo relacional.** El modelo relacional está basado en la teoría de conjuntos, describe los datos de una base de datos en términos de entidades o tablas que se relacionan entre sí. El modelado de bases de datos con el lenguaje estándar SQL, trata cada entidad como “algo” independiente en el mundo real que puede diferenciarse unívocamente, lo que hace al modelo fácil de utilizar con el paradigma de programación Orientado a Objetos, del que se habla en la siguiente sección. Este diagrama es un lenguaje gráfico para describir conceptos, es la herramienta que nos servirá para el modelado de datos de un sistema de información

¹⁰Conceptos extraídos de la siguiente referencia.

Wikipedia; “Mapa Conceptual”; (documento web), 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/Mapa_conceptual >; 19/05/2010

(modelado de la base de datos). Estos modelos expresan entidades relevantes, sus interrelaciones y propiedades.

3.5.6 Metodología para la programación.

Al seleccionar la metodología de la programación se tiene que tomar en cuenta el modelo de ciclo de vida que se ha seleccionado para asegurarse que estas técnicas sean compatibles. Aunque estos no son interdependientes, los ciclos de vida trabajan mejor de acuerdo a las características bajo las que fueron creados.

La metodología de la programación orientada a objetos.

Existen muchas razones para elegir la programación orientada a objetos en lugar de otras metodologías, cuando se trata de desarrollar sistemas informáticos que operaran en ambiente web, a continuación se presentan algunas ventajas:

- El código producido se puede reutilizar.
- La filosofía obliga a crear los componentes con una similitud y funcionalidad casi uno a uno con los objetos del mundo real mejorando la comprensión por parte de los analistas.
- Beneficia la creación de software visual o controlado por eventos.
- Favorece el trabajo en equipo.
- Facilita el mantenimiento del software.
- Agiliza el desarrollo del software, debido a que es un paradigma ampliamente aceptado, muchas herramientas de desarrollo rápido y lenguajes de cuarta generación se basan en la programación orientada a objetos.
- Produce software de gran calidad y estabilidad.

3.5.7 Metodología para las pruebas.

- **Las pruebas de integración.** Están orientadas principalmente a validar el cumplimiento de los estándares de presentación y demás características visuales de la aplicación como la salida de los reportes.
- **Las pruebas de sistema.** Incluye muchos subtipos de prueba como son la funcionalidad, usabilidad, seguridad, confiabilidad y disponibilidad, capacidad, funcionamiento, recuperación y portabilidad.
- **Pruebas de validación y verificación con usuarios de negocios.** Se validan las diferentes entradas de los datos de acuerdo a los tipos de datos requeridos, después se verifica que el sistema únicamente permita estos tipos de datos, lo cual implica intentar introducir datos inválidos o incorrectos al sistema para verificar que este no permite la inserción de los mismos.
- **Las pruebas de aceptación.** Se realizan con los clientes y son ellos quienes definen la aceptación del sistema informático.

3.5.8 Metodología para la documentación.

La fase de documentación es una de las fases importantes en el desarrollo del sistema informático, ya que proporciona una guía para poner en práctica las actividades, estos documentos se realizan de la manera más clara posible y con mucha ilustración para que el lector no pierda el interés y pueda sacarles provecho. Los documentos que resultan de esta fase son los siguientes:

- Manual de usuario.
- Manual de instalación/desinstalación.
- Manual técnico.
- Plan de implementación.

3.6 Cronograma de Actividades.

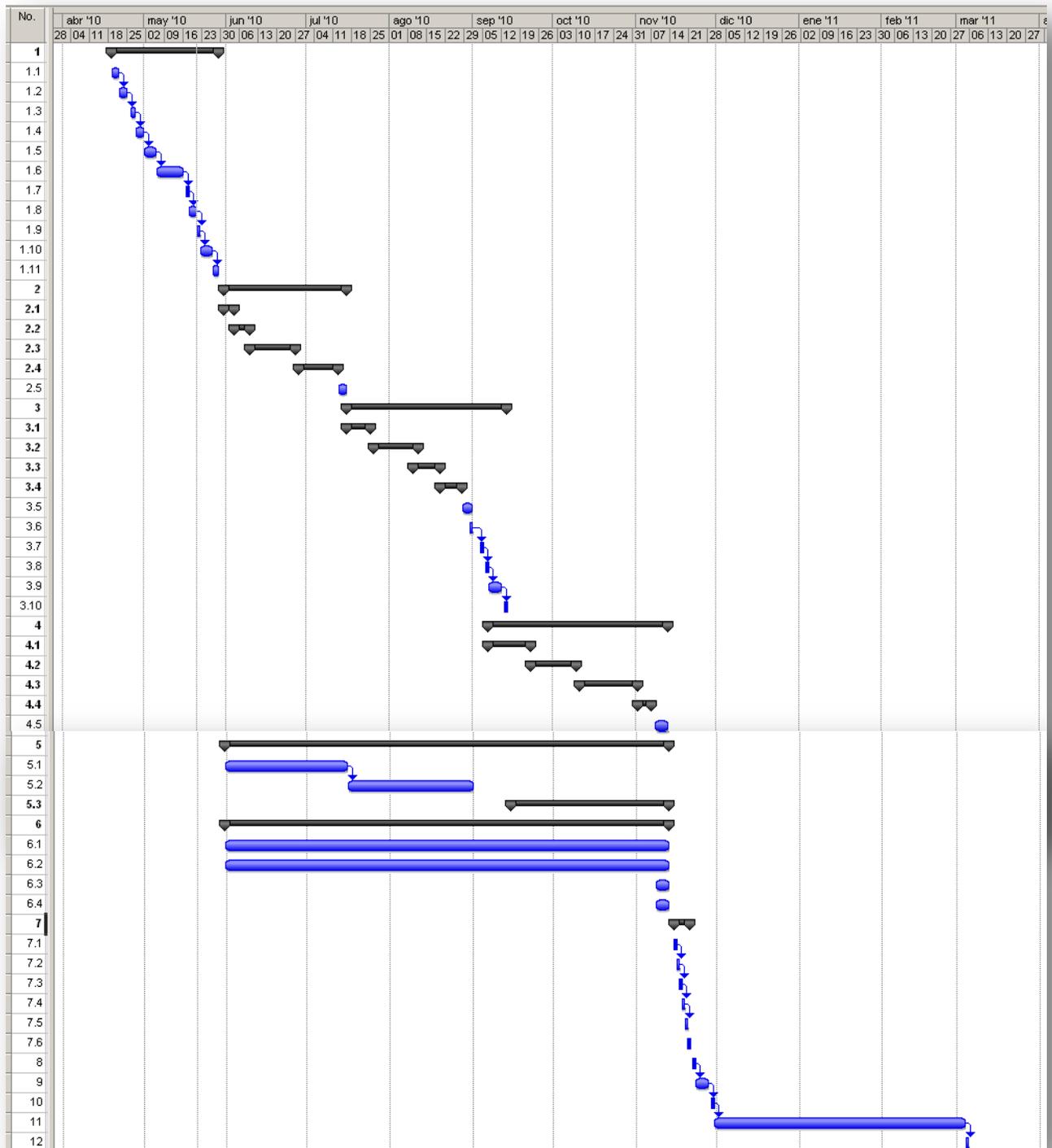
Tabla 3.15. Cronograma de Actividades.

No.	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	☐ Anteproyecto	35 días	lun 19/04/10	vie 28/05/10	
1.1	Investigación de antecedentes.	3 días	lun 19/04/10	mié 21/04/10	
1.2	Recolección de la información necesaria para el diseño de la solución.	3 días	jue 22/04/10	sáb 24/04/10	2
1.3	Realizar entrevistas a personal del subsistema de presupuesto.	2 días	lun 26/04/10	mar 27/04/10	3
1.4	Realización del estudio de factibilidades.	3 días	mié 28/04/10	vie 30/04/10	4
1.5	Realizar entrevistas y encuestas a personal del subsistema de presupuesto.	4 días	sáb 01/05/10	mié 05/05/10	5
1.6	Elaborar documento de anteproyecto.	9 días	jue 06/05/10	sáb 15/05/10	6
1.7	Entrega de documento de anteproyecto.	1 día	lun 17/05/10	lun 17/05/10	7
1.8	Preparación para la defensa.	3 días	mar 18/05/10	jue 20/05/10	8
1.9	Defensa de anteproyecto.	1 día	vie 21/05/10	vie 21/05/10	9
1.10	Realizar correcciones del anteproyecto.	4 días	sáb 22/05/10	mié 26/05/10	10
1.11	Entrega de anteproyecto revisado.	2 días	jue 27/05/10	vie 28/05/10	11
2	☐ Análisis de requerimientos.	40 días	lun 31/05/10	jue 15/07/10	
2.1	☐ Evaluación de tecnologías para el desarrollo.	4 días	lun 31/05/10	jue 03/06/10	
2.1.1	Selección del servidor web.	1 día	lun 31/05/10	lun 31/05/10	
2.1.2	Selección del sistema de gestión de bases de datos.	1 día	mar 01/06/10	mar 01/06/10	15
2.1.3	Selección del lenguaje de programación.	1 día	mié 02/06/10	mié 02/06/10	16
2.1.4	Selección del navegador web.	1 día	jue 03/06/10	jue 03/06/10	17
2.2	☐ Descripción del proyecto.	5 días	vie 04/06/10	mié 09/06/10	
2.2.1	Personal involucrado.	2 días	vie 04/06/10	sáb 05/06/10	
2.2.2	Lista autor-objetivos.	3 días	lun 07/06/10	mié 09/06/10	20
2.3	☐ Creación del modelo de casos de uso.	15 días	jue 10/06/10	sáb 26/06/10	
2.3.1	Diagramas de casos de uso.	3 días	jue 10/06/10	sáb 12/06/10	
2.3.2	Descripción de los casos de uso.	6 días	lun 14/06/10	sáb 19/06/10	23
2.3.3	Diagramas de secuencia del sistema.	4 días	lun 21/06/10	jue 24/06/10	24
2.3.4	Contratos de operación.	2 días	vie 25/06/10	sáb 26/06/10	
2.4	☐ Creación del modelo del dominio.	13 días	lun 28/06/10	lun 12/07/10	
2.4.1	Modelo del dominio del sistema.	4 días	lun 28/06/10	jue 01/07/10	
2.4.2	Modelo del dominio de cada caso de uso.	9 días	vie 02/07/10	lun 12/07/10	28
2.5	Diccionario de datos de las clases conceptuales.	3 días	mar 13/07/10	jue 15/07/10	
3	☐ Diseño	50 días	vie 16/07/10	lun 13/09/10	
3.1	☐ Diseño de estándares de salida.	8 días	vie 16/07/10	sáb 24/07/10	
3.1.1	Salidas en pantalla.	3 días	vie 16/07/10	lun 19/07/10	
3.1.2	Salidas impresas.	3 días	mar 20/07/10	jue 22/07/10	33
3.1.3	Salidas en archivos.	2 días	vie 23/07/10	sáb 24/07/10	34
3.2	☐ Diseño de estándares de entrada.	14 días	lun 26/07/10	mié 11/08/10	
3.2.1	Menús.	3 días	lun 26/07/10	mié 28/07/10	
3.2.2	Parámetros.	3 días	jue 29/07/10	sáb 31/07/10	37
3.3	☐ Diseño de la base de datos.	9 días	mar 10/08/10	jue 19/08/10	
3.3.1	Modelo conceptual.	5 días	mar 10/08/10	sáb 14/08/10	
3.3.2	Modelo físico.	4 días	lun 16/08/10	jue 19/08/10	41
3.4	☐ Diseño de procesos.	7 días	vie 20/08/10	vie 27/08/10	
3.4.1	Validaciones.	4 días	vie 20/08/10	mar 24/08/10	
3.4.2	Acumulaciones.	3 días	mié 25/08/10	vie 27/08/10	44
3.5	Diseño de seguridades y pruebas.	3 días	sáb 28/08/10	mar 31/08/10	
3.6	Entrega de documentos de análisis y diseño.	1 día	mar 31/08/10	mar 31/08/10	
3.7	Preparación para la defensa del análisis y diseño.	1 día	sáb 04/09/10	sáb 04/09/10	47
3.8	Defensa del análisis y diseño.	1 día	lun 06/09/10	lun 06/09/10	48
3.9	Realizar correcciones del análisis y diseño.	5 días	mar 07/09/10	sáb 11/09/10	49
3.10	Entrega del documento de análisis y diseño revisado.	1 día	lun 13/09/10	lun 13/09/10	50
4	☐ Construcción.	58 días	mar 07/09/10	vie 12/11/10	
4.1	☐ Codificación de salidas.	14 días	mar 07/09/10	mié 22/09/10	
4.1.1	Salidas en pantalla.	5 días	mar 07/09/10	sáb 11/09/10	
4.1.2	Salidas impresas.	5 días	lun 13/09/10	vie 17/09/10	54
4.1.3	Salidas en archivos.	4 días	sáb 18/09/10	mié 22/09/10	55
4.2	☐ Codificación de entradas.	15 días	jue 23/09/10	sáb 09/10/10	
4.2.1	Menús.	5 días	jue 23/09/10	mar 28/09/10	

Tabla 3.16. Cronograma de Actividades.

No.	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
4.2.2	Parámetros.	4 días	mié 29/09/10	sáb 02/10/10	58
4.2.3	Captura de datos.	6 días	lun 04/10/10	sáb 09/10/10	59
4.3	☐ Codificar la base de datos.	19 días	lun 11/10/10	lun 01/11/10	
4.3.1	Modelo físico.	2 días	lun 11/10/10	mar 12/10/10	60
4.3.2	Triggers.	4 días	mié 13/10/10	sáb 16/10/10	62
4.3.3	Constraint.	4 días	lun 18/10/10	jue 21/10/10	63
4.3.4	Funciones.	5 días	vie 22/10/10	mié 27/10/10	64
4.3.5	Procedimientos almacenados.	4 días	jue 28/10/10	lun 01/11/10	65
4.4	☐ Codificar procesos.	5 días	mar 02/11/10	sáb 06/11/10	
4.4.1	Validaciones.	5 días	mar 02/11/10	sáb 06/11/10	
4.4.2	Acumulaciones.	5 días	mar 02/11/10	sáb 06/11/10	
4.5	Codificación de seguridades y pruebas.	5 días	lun 08/11/10	vie 12/11/10	
5	☐ Realizar pruebas.	142 días	lun 31/05/10	vie 12/11/10	
5.1	Pruebas para etapa de análisis.	40 días	lun 31/05/10	jue 15/07/10	
5.2	Prueba para etapa de diseño.	39 días	vie 16/07/10	mar 31/08/10	72
5.3	☐ Pruebas para etapa de construcción.	51 días	mié 15/09/10	vie 12/11/10	
5.3.1	Pruebas de los módulos programados individuales.	51 días	mié 15/09/10	vie 12/11/10	
5.3.2	Pruebas integradas.	51 días	mié 15/09/10	vie 12/11/10	
5.3.3	Pruebas de validación y verificación con el usuario.	51 días	mié 15/09/10	vie 12/11/10	
6	☐ Documentación.	142 días	lun 31/05/10	vie 12/11/10	
6.1	Elaboración del manual de usuario.	142 días	lun 31/05/10	vie 12/11/10	
6.2	Elaboración del manual técnico.	142 días	lun 31/05/10	vie 12/11/10	
6.3	Elaboración del manual de instalación.	5 días	lun 08/11/10	vie 12/11/10	
6.4	Elaboración del manual de desinstalación.	5 días	lun 08/11/10	vie 12/11/10	
7	☐ Plan de implementación.	6 días	lun 15/11/10	sáb 20/11/10	
7.1	Plan de Implementación.	1 día	lun 15/11/10	lun 15/11/10	
7.2	Organigrama del equipo de trabajo	1 día	mar 16/11/10	mar 16/11/10	84
7.3	Recursos que se utilizaran.	1 día	mié 17/11/10	mié 17/11/10	85
7.4	Plan de capacitación.	1 día	jue 18/11/10	jue 18/11/10	86
7.5	Diagrama de donde funcionará la solución.	1 día	vie 19/11/10	vie 19/11/10	87
7.6	Plan de Trabajo.	1 día	sáb 20/11/10	sáb 20/11/10	
8	Entrega de documento final.	1 día	lun 22/11/10	lun 22/11/10	
9	Preparación para defensa final.	5 días	mar 23/11/10	sáb 27/11/10	90
10	Defensa final.	1 día	lun 29/11/10	lun 29/11/10	91
11	Realizar correcciones del documento final.	68 días	mar 30/11/10	jue 03/03/11	92
12	Entrega del documento final revisado.	1 día	vie 04/03/11	vie 04/03/11	93

Figura 3.3. Diagrama de Gantt.



3.7 Planificación de Recursos.

La planificación de recursos se refiere a la delegación de recursos de tiempo, humanos, económicos y tecnológicos, para cada una de las tareas que se llevara a cabo a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Se tendrá en cuenta que los días hábiles de trabajo serán de lunes a sábado, durante estos días los analistas-programadores y su coordinador trabajaran 4 horas por cada día laboral hábil, el docente asesor y el observador laboraran en sesiones de 2 horas por día cuando les es requerido, teniendo al mes un acumulado de 12 horas cada uno de estos.

El costo del recurso humano se calculara de manera proporcional, prorrateando la duración de cada una de las etapas del ciclo de vida por el costo monetario total de dicho recurso.

El prorrateo del resto de recursos se realiza de manera proporcional, dividiendo el total del costo calculado por recurso entre el número total de días de duración del proyecto; obteniendo con esto el costo por día para cada uno de los recursos. Finalmente se multiplica el costo del día por la cantidad de días de duración de cada una de las etapas, obteniendo una cantidad estimada mensual de recurso en cada una de las etapas.

Los recursos prorrateados para cada una de las etapas son los siguientes (cada uno de estos explicado ampliamente en la factibilidad económica): Recurso Humano, Hardware, Software, Consumible, Operación en Transporte, Operación en Servicios Básicos, Implementación, Mantenimiento e Imprevistos (10% del Subtotal).

La fórmula genérica utilizada para calcular el costo de los recursos es la siguiente:

CRE: Costo de Recurso por cada Etapa.

CTRProy: Costo total del recurso durante el proyecto.

N: Número total de días que dura el proyecto.

Ne: Número total de días que dura la etapa.

$$CRE = (CTRProy / N) * Ne$$

3.7.1 Recursos para el Anteproyecto.

El anteproyecto tendrá una duración de 35 días los cuales según el cronograma de actividades estarán comprendidos entre el 19-Abril-2010 y 28-Mayo-2010. Los costos los podemos visualizar en la tabla 3.17.

Tabla 3.17. Costos para llevar a cabo el desarrollo del Anteproyecto.	
Recursos	Cantidad en \$
Humano	1548.86
Hardware	108.90
Consumible	72.22
Operación en Transporte	36.98
Operación en Servicios Básicos	120.19
Software	0.00
Imprevistos (10% del Subtotal)	188.71
Total en \$	2075.86

3.7.2 Recurso para el Análisis de Requerimientos.

La duración de esta etapa es de 40 días, los cuales según el cronograma de actividades están comprendidos entre el 31-Mayo-2010 y 15-Julio-2010. Los costos los podemos visualizar en la tabla 3.18.

Tabla 3.18. Costos para llevar a cabo el Análisis de Requerimientos.	
Recursos	Cantidad en \$
Humano	1770.13
Hardware	124.46
Consumible	82.54
Operación en Transporte	42.26
Operación en Servicios Básicos	137.36
Software	0.00
Imprevistos (10% del Subtotal)	215.67
Total en \$	2372.42

3.7.3 Recursos para el Diseño.

Esta etapa tendrá una duración de 50 días comprendidos entre el 16-Julio-2010 y 13-Septiembre-2010. Los costos los podemos visualizar en la tabla 3.19.

Tabla 3.19. Costos para llevar a cabo el Diseño.	
Recursos	Cantidad en \$
Humano	2212.66
Hardware	155.57
Consumible	103.17
Operación en Transporte	52.83
Operación en Servicios Básicos	171.70
Software	0.00
Imprevistos (10% del Subtotal)	269.59
Total en \$	2965.52

3.7.4 Recursos para la Construcción.

Se tendrá como fechas de inicio y fin de esta etapa el 07-Julio-2010 y 12-Noviembre-2010, la cual tendrá una duración de 58 días. Los costos los podemos visualizar en la tabla 3.20.

Tabla 3.20. Costos para llevar a cabo la Construcción.	
Recursos	Cantidad en \$
Humano	2566.68
Hardware	180.46
Consumible	119.68
Operación en Transporte	61.28
Operación en Servicios Básicos	199.17
Software	0.00
Imprevistos (10% del Subtotal)	312.73
Total en \$	3440.00

3.7.5 Recursos para el Plan de Implementación.

En esta etapa se busca la manera de diseñar una planificación para poder echar a andar el proyecto terminado y listo para funcionar.

La elaboración del plan de implementación tendrá una duración de 6 días, iniciando el día 15-Noviembre-2010 y finalizando el día 20-Noviembre-2010. Los costos los podemos visualizar en la tabla 3.21.

Tabla 3.21. Costos para llevar a cabo la elaboración del Plan de Implementación.	
Recursos	Cantidad en \$
Humano	265.52
Hardware	18.67
Consumible	12.38
Operación en Transporte	6.34
Operación en Servicios Básicos	20.60
Software	0.00
Imprevistos (10% del Subtotal)	32.35
Total en \$	355.86

3.7.6 Recursos para la Finalización del Proyecto.

En esta etapa se realizan los últimos pasos para culminar el proyecto, estos se listan a continuación:

- Entrega de documento final.
- Preparación para defensa final.
- Defensa final.
- Realizar correcciones del documento final.
- Entrega del documento final revisado.

Esta etapa tendrá una duración de 76 días, la cual estará enfocada en un 90% en la corrección del documento final. Este iniciara el 22-Noviembre-2010 y finalizara el 04-Marzo-2011. Los costos los podemos visualizar en la tabla 3.22.

Tabla 3.22. Costos para llevar a cabo la finalización del proyecto.	
Recursos	Cantidad en \$
Humano	3363.24
Hardware	236.47
Consumible	156.82
Operación en Transporte	80.30
Operación en Servicios Básicos	260.98
Software	0.00
Imprevistos (10% del Subtotal)	409.78
Total en \$	4507.59

Capítulo 4. Análisis y Determinación de Requerimientos.

El análisis y determinación de requerimientos es una de las etapas más importantes del ciclo de vida en cascada para el desarrollo de proyectos, porque de ello depende en gran medida el éxito de este.

Cómo primer paso el análisis nos muestra y ayuda a comprender cómo se trabaja y dónde es necesario efectuar mejoras o cambios considerables.

Posteriormente se establece con detalle las capacidades requeridas para el nuevo sistema a ser desarrollado. Capacidades que son documentadas de tal modo que se tiene una especificación clara sobre qué trabajar y como validar los resultados obtenidos.

Es por ello que en este apartado se presenta la descripción de la solución propuesta y los requerimientos informáticos, de desarrollo y operativos del Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador (el cual se identificará de aquí en adelante con el acrónimo SIPRUES), partiendo del hecho que la determinación de requerimientos es el conjunto de actividades encaminadas a obtener las características necesarias del nuevo sistema.

Dichos requerimientos se obtienen mediante la aplicación de las técnicas para la obtención de datos como: entrevistas, observación directa de procesos y encuestas realizadas a los usuarios del Subsistema de Presupuestos, que mediante la tabulación de estas, permiten obtener resultados utilizados para la determinación de los requerimientos. Es aquí donde se logra claridad sobre lo que desea el usuario y la forma en la cual se le va a presentar la solución que se está buscando.

Al determinar los requerimientos informáticos se conocen las necesidades de información que debe satisfacer y trabajar el sistema. En cuanto a los requerimientos de desarrollo permiten determinar cuáles son las herramientas tecnológicas de hardware y software necesarias. Y por último los requerimientos operativos comprenden, requerimientos legales, aspectos de seguridad y control de acceso, almacenamiento de información, resguardo de datos, condiciones físicas para la operación del sistema, características del recurso humano y equipo informático que se debe contar para su operación.

Todo ello con el propósito que una vez que el sistema este desarrollado, la operatividad no se vea afectada directamente por ninguna factor que impida el proceso normal del funcionamiento del sistema.

4.1 Requerimientos Informáticos.

Los requerimientos informáticos comprenden necesidades de información que debe satisfacer y trabajar el sistema, especifica elementos de dato, contenido, medio, volumen, frecuencia, etc. Dichos requerimientos se determinan a través de un análisis detallado que es obtenido mediante técnicas ya establecidas.

4.1.1 Análisis Orientado a Objetos.

Para el análisis y diseño orientado a objetos se hará uso de la técnica del Lenguaje de Modelado Unificado (UML). La Metodología Orientada a Objetos es un enfoque por fases que sostiene que los sistemas son desarrollados de mejor manera mediante el uso de objetos, en donde se siguen una serie de actividades, cada una de las cuales se desarrolla de manera sistemática y es de mucha importancia la relación que exista entre el analista y el usuario.

4.1.1.1 Lenguaje Unificado de Modelado¹¹(UML).

Lenguaje de Modelado Unificado (UML, por sus siglas en inglés, *Unified Modeling Language*) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software, desde una perspectiva Orientado a Objetos, ofrece un estándar para describir un “plano” del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Tal como su nombre lo indica, es un lenguaje de modelado y no un método o un proceso. Está compuesto por una notación muy específica y por las reglas semánticas relacionadas para la construcción de sistemas de software. El UML en sí mismo no prescribe ni aconseja cómo usar esta notación en el proceso de desarrollo o como parte de una metodología de diseño orientada a objetos.

El UML soporta un conjunto rico en elementos de notación gráfica. Describe la notación para clases, componentes, nodos, actividades, flujos de trabajo, casos de uso, objetos, estados y cómo modelar la relación entre esos elementos. También soporta la idea de extensiones personalizadas a través de elementos estereotipados. Además provee beneficios significativos para los ingenieros de software y las organizaciones al ayudarles a construir modelos rigurosos, trazables y a los que se pueda dar mantenimiento; además, que soporten el ciclo de vida de desarrollo de software completo.

Al ser un lenguaje, el UML puede usarse para describir los sistemas de información desarrollados mediante el paradigma tradicional o cualquiera de las muchas versiones del paradigma orientado a objetos, incluyendo el proceso unificado. En otras palabras, el UML es una notación que puede usarse con cualquier metodología.

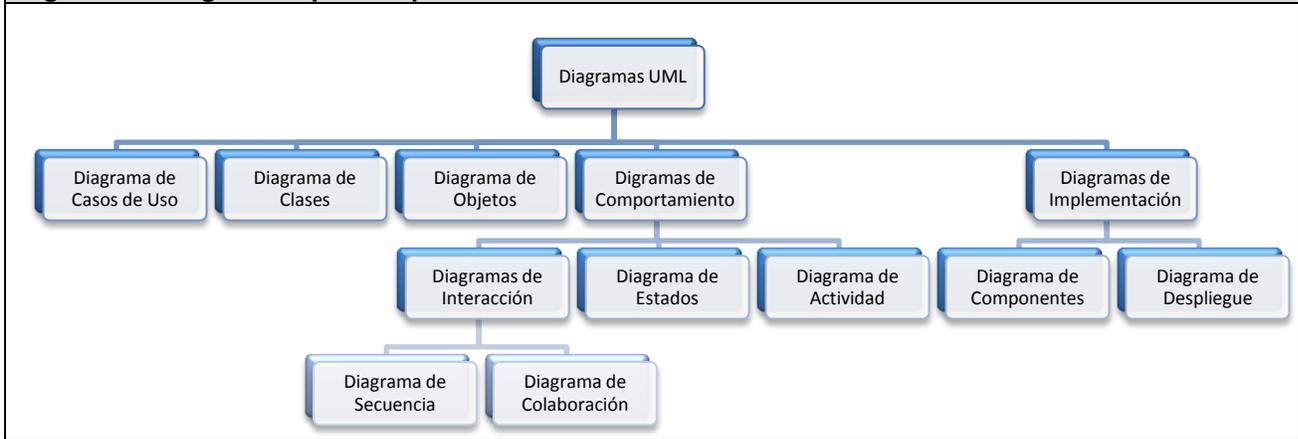
4.1.1.2 Diagramas del UML.

Para realizar un análisis bien detallado UML comprende diferentes tipos de diagramas, los cuales se utilizan dependiendo de la naturaleza del ambiente que se va a analizar, siendo los principales a realizar, por ser representativos de cualquier sistema, los diagramas de casos de uso, diagramas de interacción (ya sea de secuencia o colaboración), de forma simple para el análisis y extendida para el diseño y el diagrama de clases como apoyo para la programación y el diseño de la base de datos.

En la figura 4.1 se muestran los diagramas que componen el UML en la versión 1.5.

¹¹ Universidad de El Salvador; “Unidad I. Desarrollo de Sistemas Orientado a Objetos”; (documento pdf), 2009. <<http://www.geocities.com/too115ues/>>; 05/06/2010.

Figura 4.1. Diagramas que componen el UML¹².



4.1.1.3 Casos de Uso.

El modelo de casos de uso describe la funcionalidad propuesta del sistema a desarrollar. Un Caso de Uso representa una unidad discreta de interacción entre un usuario (humano o máquina) y el sistema. Cada Caso de Uso tiene una descripción que especifica la funcionalidad que se incorporará al sistema propuesto. Un Caso de Uso puede “incluir” la funcionalidad de otro Caso de Uso o puede “extender” otro Caso de Uso con su propio comportamiento. Los Casos de Uso son parte del análisis y de esta forma ayudan a describir lo que el sistema debe hacer, especificando un uso del sistema y cómo este interactúa con el usuario.

Un diagrama de casos de uso es una representación gráfica de parte o el total de los actores y casos de uso del sistema, incluyendo sus interacciones. Todo sistema tiene como mínimo un diagrama Caso de Uso Principal, que es una representación gráfica del entorno del sistema (actores) y su funcionalidad principal (casos de uso). Así mismo están los casos de uso completos, que no es más que la descripción de los casos de uso en lenguaje natural.

Para este proyecto se utiliza la notación que se visualiza en la tabla 4.1 para las descripciones de los casos de uso:

Tabla 4.1. Formato para la descripción de los Casos de Uso.		
Código:		Tipo:
Nombre del Caso de Uso:		
Objetivos:		
Actores:		
Pre-Condiciones:		
Post-Condiciones:		
Escenario de Éxito:	Paso(s)	Acción(es)
Escenario Alternativo:		
Requisitos Especiales:		

4.1.1.4 Diagramas del Modelo Conceptual del Dominio y Diagrama de clases.

Un Modelo Conceptual del Dominio es el conjunto de diagramas de estructura estático con clases, atributos y asociaciones, pero no operaciones y se utiliza en la etapa de análisis de un proyecto. En cambio un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la

¹²El diagrama de objetos no se describe como un tipo de diagrama particular del UML. Los diagramas de secuencia, de colaboración y de actividad son los que en la práctica modelan objetos en sus diagramas. La versión más reciente del UML es la 2.1.1.

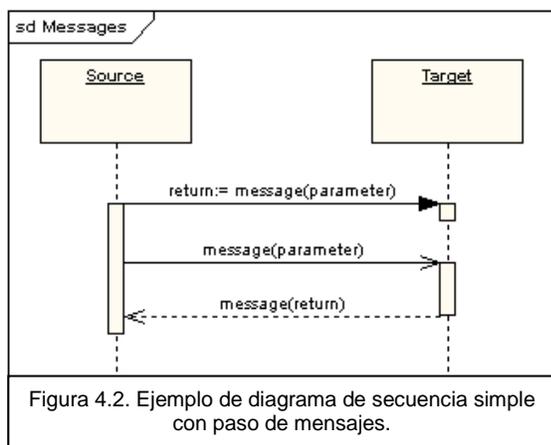
información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro, todo ello partiendo del diagrama conceptual del dominio.

Es por ello que para el desarrollo de este proyecto se realizarán los diagramas del modelo conceptual del dominio para el análisis y los diagramas de clases para el diseño.

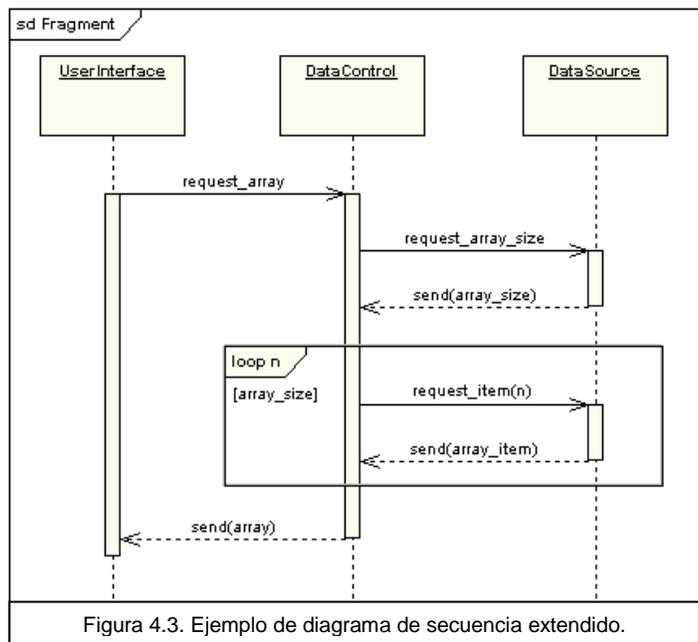
4.1.1.5 Diagramas de secuencia simples y extendidos¹³.

Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo. Esta descripción es importante porque puede dar detalle a los casos de uso, aclarándolos al nivel de mensajes de los objetos existentes, como también muestra el uso de los mensajes de las clases diseñadas en el contexto de una operación. Este muestra las interacciones entre objetos ordenadas en secuencia temporal. Estos diagramas muestran los objetos que se encuentran en el escenario y la secuencia de mensajes intercambiados entre los objetos para llevar a cabo la funcionalidad descrita por el escenario.

Los diagramas de secuencia simples se desarrollan para la etapa de análisis, ejemplo de ello es la interacción del objeto usuario (source) con el objeto sistema (target), en donde este último se concibe como una caja negra, tal como se muestra en la figura 4.2.

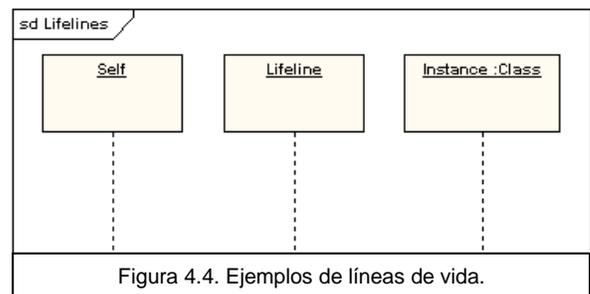


En cambio los diagramas de secuencia extendida se desarrollan para la etapa de diseño en donde el objeto sistema ya no es concebido como una caja negra, sino que esta caja es abierta para visualizar todos los objetos que contiene, tal como se muestra en la figura 4.3.



Los diagramas de secuencia están compuestos por varios elementos que se describen a continuación:

- **Línea de Vida.** Una línea de vida representa un participante individual en un diagrama de secuencia (observar figura 4.4). Una línea de vida usualmente tiene un rectángulo que contiene el nombre del objeto. Si el nombre es self entonces eso indica que la línea de vida representa el clasificador que posee el diagrama de secuencia. Algunas veces un



¹³SparxSystemsPty Ltd.; "Plataforma avanzada de modelado y diseño"; (documento web), 2007. <<http://www.sparxsystems.com.ar/index.html>>; 20/07/2010.

diagrama de secuencia tendrá una línea de vida con un símbolo del elemento actor en la parte superior. Este usualmente sería el caso si un diagrama de secuencia es contenido por un caso de uso.

- **Mensajes.** Los mensajes se muestran como flechas. Los mensajes pueden ser completos, perdidos o encontrados; síncronos o asíncronos: llamadas o señales. En la figura 4.2, el primer mensaje es un mensaje síncrono (denotado por una punta de flecha oscura), completo con un mensaje de retorno implícito; el segundo mensaje es asíncrono (denotado por una punta de flecha en línea) y el tercero es un mensaje de retorno asíncrono (denotado por una línea punteada).
- **Ocurrencia de ejecución.** Un rectángulo fino a lo largo de la línea de vida denota la ocurrencia de ejecución o activación de un foco de control. En el diagrama anterior hay tres ocurrencias de ejecución. El primero es el objeto origen que envía dos mensajes y recibe dos respuestas, el segundo es el objeto destino que recibe un mensaje asíncrono y retorna una respuesta, y el tercero es el objeto destino que recibe un mensaje asíncrono y retorna una respuesta.

En este proyecto se utilizan dos tipos de diagramas de secuencia, el primero en el cual solamente se relaciona la interacción del actor con el sistema, es decir lo que el usuario le solicita al sistema y el sistema responde. El otro diagrama de secuencia es el extendido el cual muestra las relaciones entre las clases que conforman la aplicación y el actor.

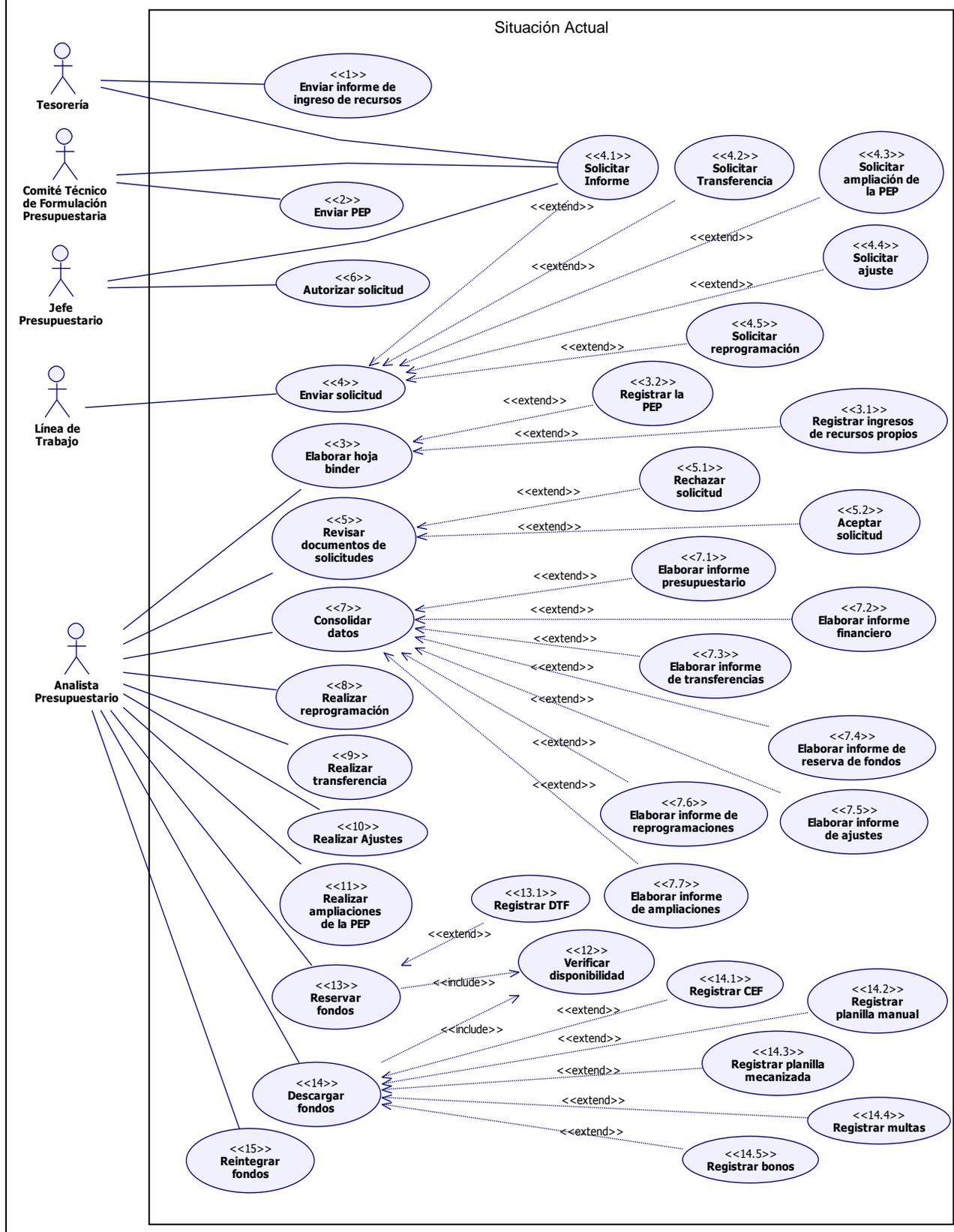
4.1.2 Casos de Uso de la Situación Actual.

El Subsistema de Presupuesto de la Unidad Financiera Institucional forma parte de la UES, como entidad autónoma que actualmente realiza la función administrativa financiera del presupuesto, el cual está constituido por el fondo general de la nación (proporcionado por el estado) y los fondos propios (recursos generados por la institución). Los ingresos por fondos propios se logran por medio de las diversas actividades propias del carácter de la UES, tales como matrículas, cuotas mensuales, pagos varios en colecturía, proyectos, etc. Por consiguiente para administrar dichos fondos, las tareas de elaboración y ejecución presupuestaria y financiera se realizan dentro del Subsistema de Presupuesto.

La situación actual del Subsistema de Presupuesto se esquematiza como un modelo de casos de uso general que se muestra en la figura 4.5, a manera de dar la idea principal de cómo se realizan los procesos en la actualidad.

Para dicho esquema no se realizan las descripciones de cada caso de uso por que previamente se ha realizado la descripción de la situación actual, por lo cual este diagrama es de carácter general para introducirnos a la metodología orientada a objetos, en la cual se profundizará en descripciones detalladas para la solución propuesta.

Figura 4.5. Diagrama de Casos de Uso de la Situación Actual.



4.1.3 Casos de Uso del Sistema Informático Propuesto.

El sistema informático a desarrollar modificará algunos de los casos de uso presentados en la figura 4.5 de casos de uso de la situación actual, para otorgar mayor funcionalidad y nivel de automatización a los usuarios (actores). También se ha agregado un actor más, el Administrados del Sistema que es el actor encargado de proveer el mantenimiento del SIPRUES.

En la tabla 4.2 se muestra la lista actor objetivo y posteriormente se presenta el detalle de los casos de uso por actor, la descripción y los diagramas de secuencia de cada caso de uso.

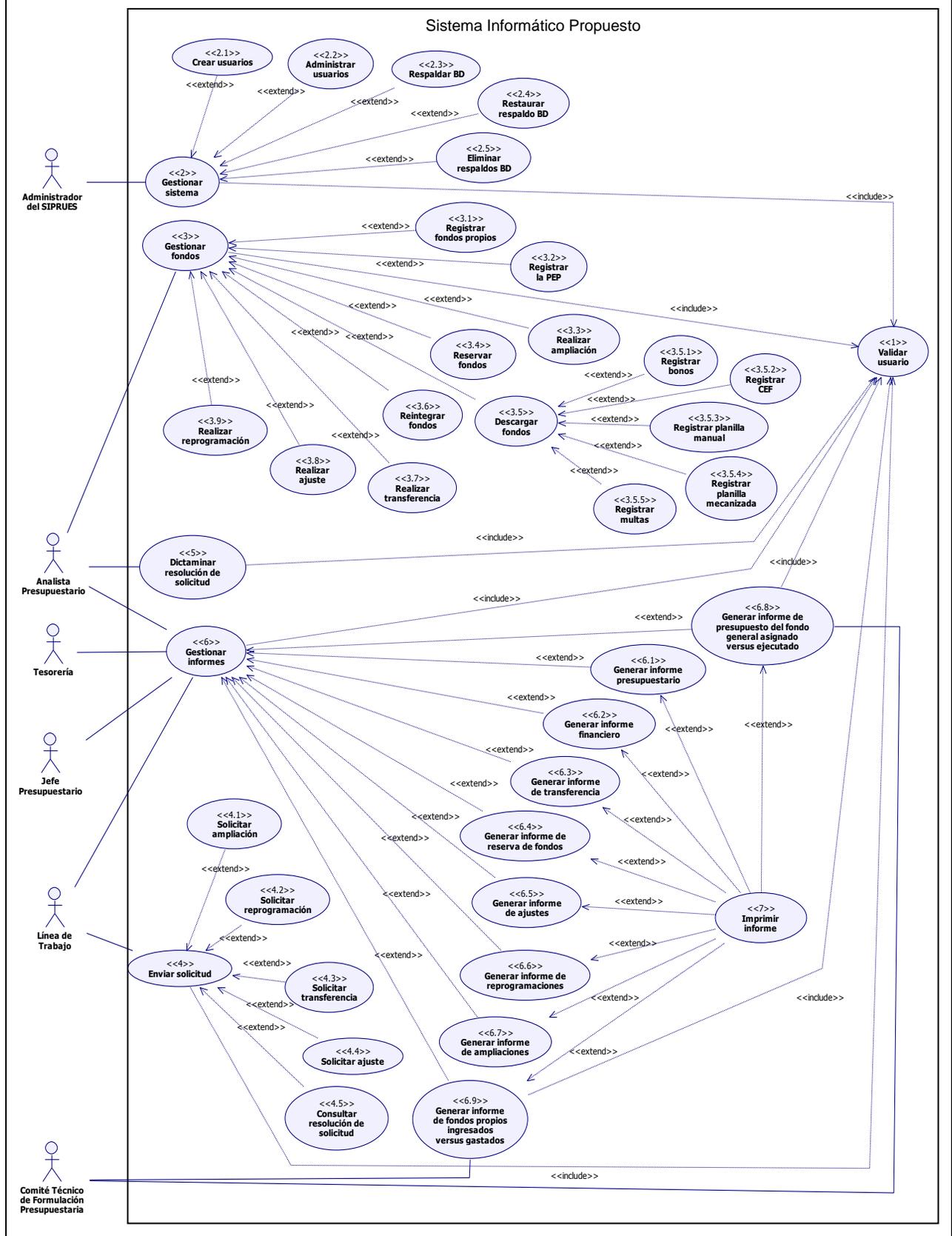
Tabla 4.2. Lista Actor Objetivo del Sistema Informático Propuesto.	
Actor	Objetivo
<p>Línea de Trabajo:</p> <p>Actor que refleja a las Oficinas Centrales y Facultades de la UES, por su autonomía en cuestión presupuestaria, dada por la ley orgánica en su artículo 10. Término utilizado dentro del subsistema de presupuesto para reflejar un capital destinado para la realización de objetivos establecidos por la Ley de Presupuesto General del Estado, para la Universidad de El Salvador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Validar usuario. • Gestionar informes. <ul style="list-style-type: none"> - Generar informe presupuestario. - Generar informe financiero. - Generar informe de transferencia. - Generar informe de reserva de fondos. - Generar informe de ajustes. - Generar informe de reprogramaciones. - Generar informe de ampliaciones. - Generar informe de presupuesto asignado versus el ejecutado. - Generar informe de fondos propios ingresados versus gastados. - Imprimir informe. • Enviar solicitud. <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar ampliación. - Solicitar reprogramación. - Solicitar transferencia. - Solicitar ajuste. - Consultar resolución de solicitud.
<p>Analista Presupuestario:</p> <p>Actor a los Analistas Presupuestarios del Subsistema de Presupuesto, tienen como tarea principal, el mantenimiento de un control permanente de la ejecución presupuestaria en las diferentes líneas de trabajo, las cuales son asignadas a cada uno de ellos de acuerdo a la complejidad que cada línea de trabajo presenta y a la experiencia de los analistas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Validar usuario. • Gestionar fondos. <ul style="list-style-type: none"> - Registrar fondos propios. - Registrar la Programación de Ejecución Presupuestaria (PEP). - Reservar fondos. - Descargar fondos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Registrar bonos. ✓ Registrar Comprobante de Egreso Fiscal (CEF). ✓ Registrar planilla manual. ✓ Registrar planilla mecanizada. ✓ Registrar multas. - Reintegrar fondos. - Realizar transferencia. - Realizar ajuste. - Realizar reprogramación. - Realizar ampliación. • Dictaminar resolución de solicitud. • Gestionar informes. <ul style="list-style-type: none"> - Generar informe presupuestario. - Generar informe financiero. - Generar informe de transferencia. - Generar informe de reserva de fondos. - Generar informe de ajustes. - Generar informe de reprogramaciones. - Generar informe de ampliaciones. - Generar informe de presupuesto asignado versus el ejecutado. - Generar informe de fondos propios ingresados versus gastados. - Imprimir informe.

Actor	Objetivo
<p>Administrador del SIPRUES:</p> <p>Actor que representa al encargado de administrar y dar mantenimiento al Sistema Informático de Control Presupuestario para la UES.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Validar usuario. • Gestionar sistema. <ul style="list-style-type: none"> - Crear usuarios. - Administrar usuarios. - Respaldar BD. - Restaurar respaldos BD. - Eliminar respaldos BD.
<p>Tesorería:</p> <p>Subsistema de la Unidad Financiera, encargado de alimentar al sistema con los fondos de ingresos por recursos propios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Validar usuario. • Gestionar informes. <ul style="list-style-type: none"> - Generar informe presupuestario. - Generar informe financiero. - Generar informe de transferencia. - Generar informe de reserva de fondos. - Generar informe de ajustes. - Generar informe de reprogramaciones. - Generar informe de ampliaciones. - Generar informe de presupuesto asignado versus el ejecutado. - Generar informe de fondos propios ingresados versus gastados. - Imprimir informe.
<p>Jefe Presupuestario:</p> <p>Actor que representa al encargado principal del Subsistema de Presupuesto, encargado por velar el correcto funcionamiento de los procedimientos que se realizan en dicho subsistema. Posee experiencia en formulación, programación y ejecución presupuestaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Validar usuario. • Gestionar informes. <ul style="list-style-type: none"> - Generar informe presupuestario. - Generar informe financiero. - Generar informe de transferencia. - Generar informe de reserva de fondos. - Generar informe de ajustes. - Generar informe de reprogramaciones. - Generar informe de ampliaciones. - Generar informe de presupuesto asignado versus el ejecutado. - Generar informe de fondos propios ingresados versus gastados. - Imprimir informe.
<p>Comité Técnico de Formulación Presupuestaria (CTFP):</p> <p>Actor que representa al Comité Técnico de Formulación del Presupuesto, conformado por las diferentes entidades internas de la UES, quienes son los encargados de tomar las decisiones de carácter presupuestario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Validar usuario. • Generar informe de presupuesto asignado versus el ejecutado. • Generar informe de fondos propios ingresados versus gastados. • Imprimir informe.

Es importante aclarar que el actor llamado “Comité Técnico de Formulación Presupuestaria (CTFP)”, alimenta el sistema informático con los datos del documento llamado “Programación de Ejecución Presupuestaria (PEP)”, esto es además de los objetivos relacionados a él descritos en la tabla 4.2. El hecho que la PEP no se tome en cuenta como un objetivo es debido a que ésta no es generada por el sistema informático, sino que es un documento con los respectivos cellos y firmas de los encargados de su elaboración y aprobación (según las normas establecidas en el Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria). De igual forma sucede para el actor llamado “Tesorería”, el cual es el encargado de enviar el documento “Ingreso de recursos propios” que alimenta el sistema informático (documento de fuente de datos que no lo genera el sistema informático propuesto).

En la siguiente figura 4.6 se representan los actores de la tabla 4.2 y sus interacciones en forma de casos de uso. De esta manera se prevé que el sistema informático funcione.

Figura 4.6. Diagrama de Casos de Uso del Sistema Informático Propuesto.



4.1.4 Descripción de los Casos de Uso y Diagramas de Secuencia Simple del Sistema Informático Propuesto.

En este apartado se presenta el esquema de casos de uso del sistema propuesto, dividido el diagrama por los casos de uso de cada actor, tal como se muestra en la figura 4.7. Para su mejor comprensión se detalla la descripción de cada caso de uso (ver ejemplo en la tabla 4.3), a continuación de ellos se desglosan los diagramas de secuencia simple para el caso de uso descrito previamente (ver ejemplo en las figuras del 4.8 al 4.11).

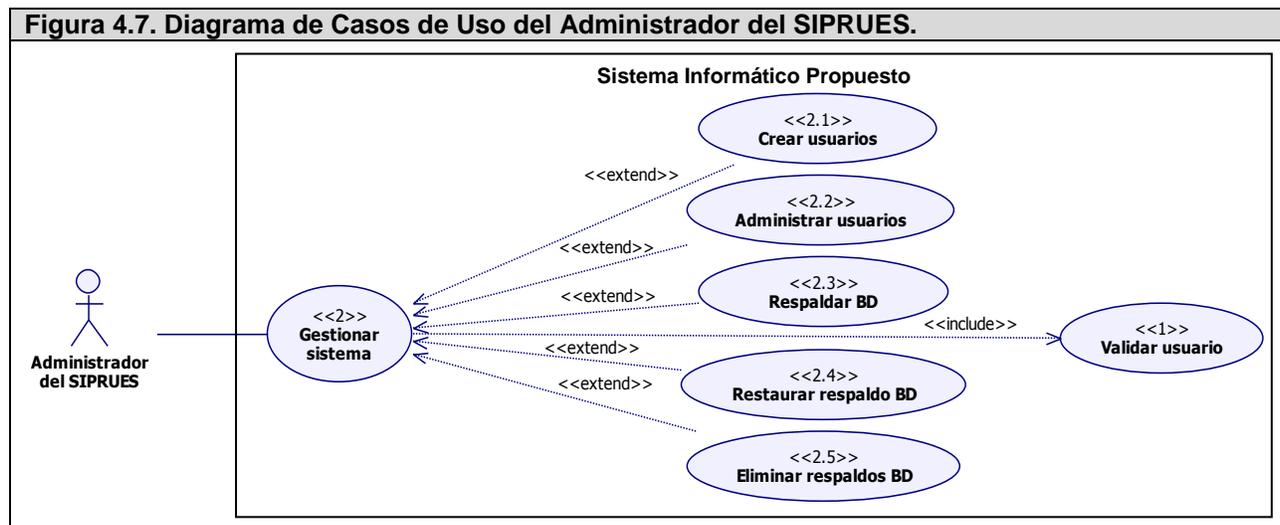


Tabla 4.3. Descripción del Caso de Uso Validar Usuario.			
Código:	CU1	Tipo:	Incluido (requerido)
Nombre del Caso de Uso:	Validar usuario.		
Objetivos:	Iniciar sesión de trabajo a través de la verificación de la existencia de un usuario parte del grupo de usuarios del sistema informático y otorgar los permisos respectivos.		
Actores:	<ul style="list-style-type: none"> - Analista Presupuestario. - Jefe Presupuestario. - Comité Técnico de Formulación Presupuestaria (CTFP). - Línea de Trabajo. - Administrador del sistema. - Tesorería. 		
Pre-Condiciones:	- Haberse registrado y contar con un nombre de usuario y una contraseña.		
Post-Condiciones:	- El usuario ingresa al sistema.		
Escenario de Éxito:	Paso(s)	Acción(es)	
	1	El actor inicia el sistema.	
	2	El sistema solicita el nombre de usuario y contraseña para ingresar al sistema.	
	3	El actor ingresa el nombre y contraseña.	
Escenario Alternativo:	2 ^a	El sistema no está disponible en ese momento, presenta al actor una notificación del problema y regresa al paso 1.	
	4 ^a	El nombre de usuario y/o la contraseña no son válidas o están incompletos, el sistema notifica al actor mediante un mensaje y se solicitan de nuevo el nombre de usuario y contraseña (paso 2).	
	4 ^b	La cuenta de usuario está deshabilitada y el sistema notifica al actor mediante un mensaje y regresa al paso 2.	
Requisitos Especiales:	Ninguno.		

Figura 4.8. Diagrama de Secuencia Simple del CU1 (Validar usuario).

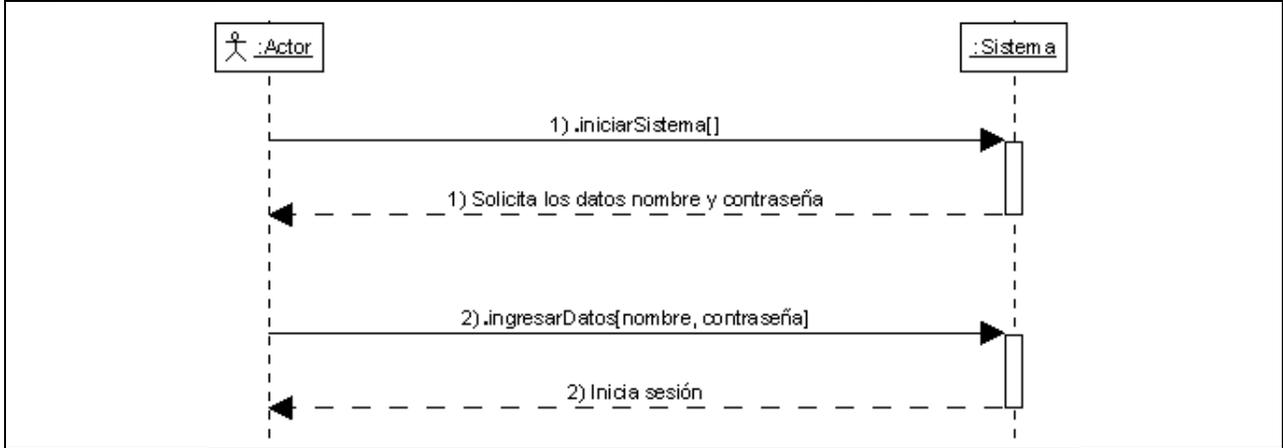


Figura 4.9. Diagrama de Secuencia Simple del CU1 (Validar usuario alternativo 2ª).

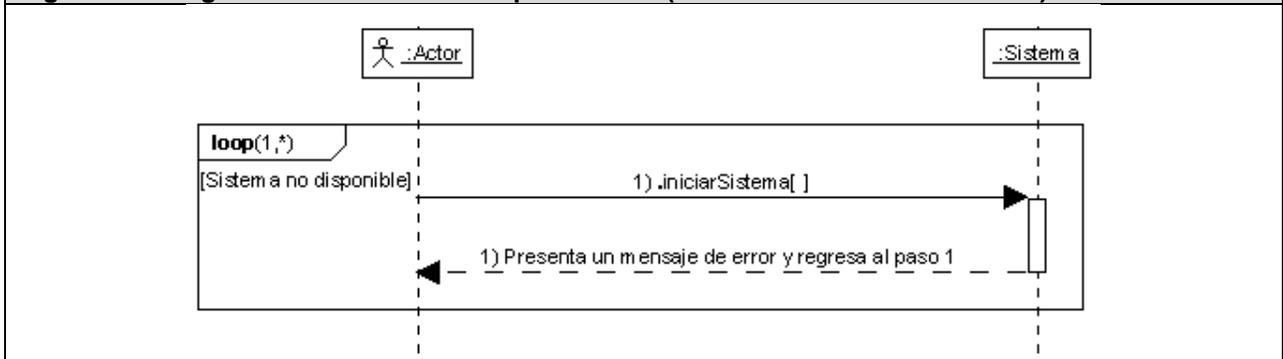


Figura 4.10. Diagrama de Secuencia Simple del CU1 (Validar usuario alternativo 4ª).

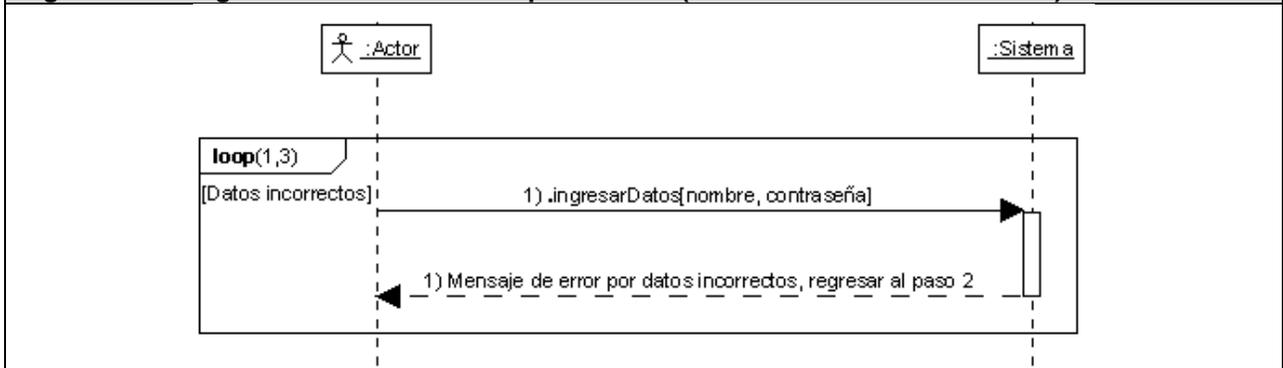
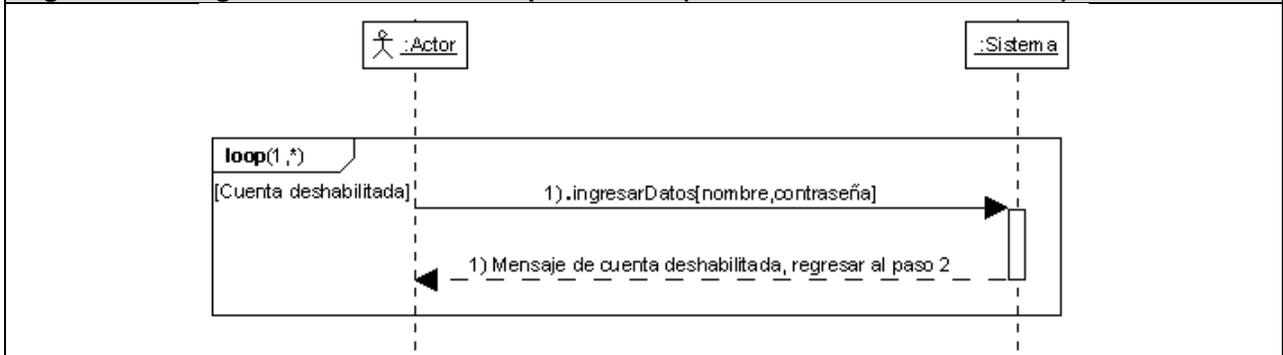


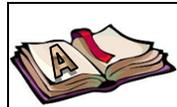
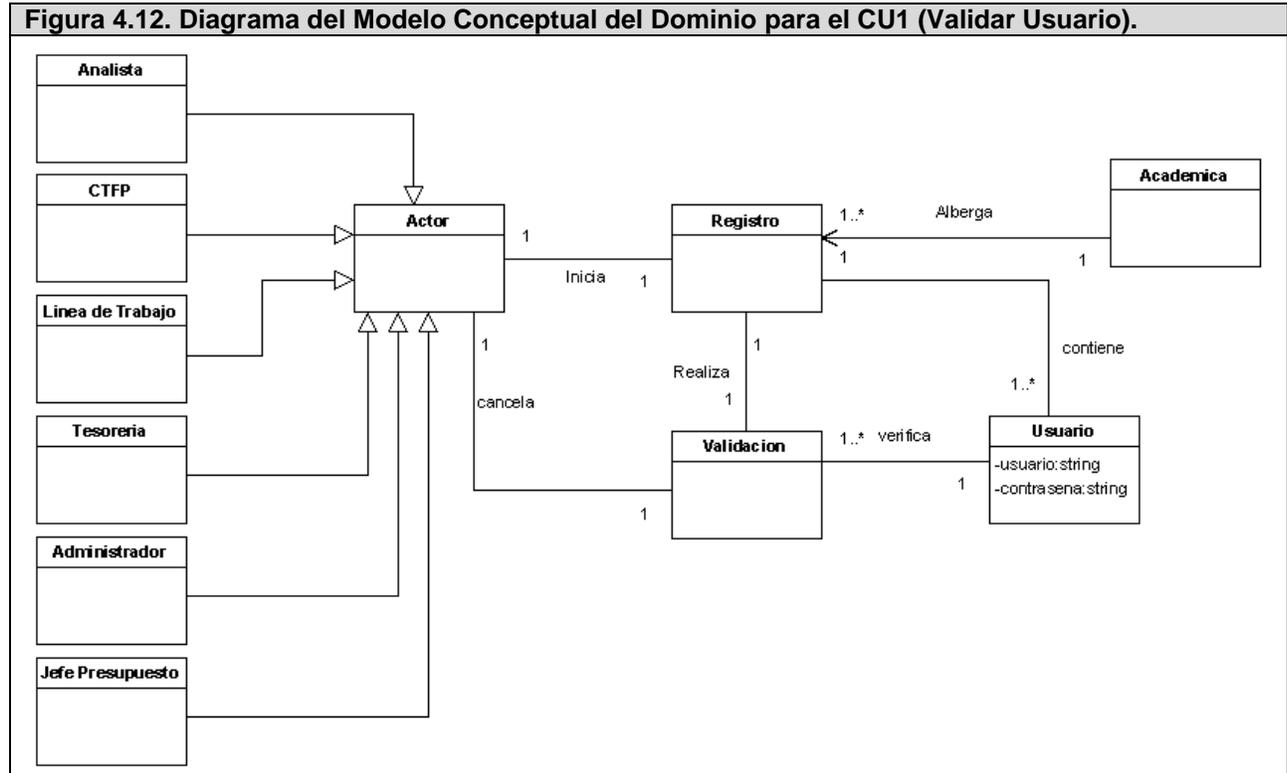
Figura 4.11. Diagrama de Secuencia Simple del CU1 (Validar usuario alternativo 4b).



4.1.5 Diagramas del Modelo Conceptual del Dominio del Sistema Informático Propuesto.

Los diagramas del modelo conceptual del dominio son un conjunto de diagramas de estructura estática con clases, atributos y asociaciones, pero no operaciones. Dichos diagramas se han desarrollado a partir de las descripciones y los diagramas de secuencia simples, con el fin de apoyar a la etapa de diseño en el desarrollo de los diagramas de secuencia extendida.

Para cada caso de uso se ha desarrollado un diagrama del modelo conceptual del dominio, tal como se muestra en la figura 4.12 para el caso de uso validar usuario.



Para visualizar las descripciones de todos los casos de uso, los diagramas de secuencia simple y los del modelo conceptual de dominio del Sistema Informático Propuesto consultar el Anexo 18, localizado en:
CD\Documento\Anexo18.pdf.

4.1.6 Listado de Salidas de Información.

Los requerimientos informáticos documentan las necesidades de información que el sistema informático debe satisfacer cuando sea puesto en funcionamiento.

Las salidas de información que se necesita que este sistema proporcione han sido identificadas como producto del análisis realizado en los apartados anteriores y se presentan en la tabla 4.4.

Tabla 4.4. Listado de salidas de información.	
Área	Salidas
Gestionar sistema	<ol style="list-style-type: none"> 1. Listado de usuarios del sistema. 2. Consulta detallada de usuarios de usuarios del sistema. 3. Información sobre perfiles y privilegios del sistema. 4. Consulta de actividades realizadas por los usuarios del sistema. 5. Listado detallado de respaldos.
Control presupuestario	<ol style="list-style-type: none"> 6. Informe presupuestario. 7. Informe financiero. 8. Informe de transferencia. 9. Informe de reserva de fondos. 10. Informe de ajustes. 11. Informe de reprogramaciones. 12. Informe de ampliaciones. 13. Informe de presupuesto asignado versus el ejecutado. 14. Informe de fondos propios ingresados versus gastados.
Control de solicitudes	<ol style="list-style-type: none"> 15. Listado detallado de solicitudes. 16. Informe de dictámenes de solicitudes.

4.1.7 Listado de Entradas de Información.

De la misma manera el proceso de análisis que dio origen a listado de salidas del apartado 1.4.6, también lo hizo para la información necesaria para determinar las entradas que serán la materia prima para producir las ya mencionadas salidas del sistema informático, estas entradas se presentan en la tabla 4.5.

Tabla 4.5. Listado de entradas de información.	
Área	Salidas
Gestionar sistema	<ol style="list-style-type: none"> 1. Datos personales de usuarios del sistema. 2. Datos de perfil de los usuarios del sistema. 3. Solicitud de respaldos de la base de datos. 4. Petición de restauración de datos. 5. Petición de eliminación de respaldo de base de datos.
Control presupuestario	<ol style="list-style-type: none"> 6. Datos de fondos propios. 7. Datos la Programación de Ejecución Presupuestaria (PEP). 8. Datos de reservas fondos. 9. Datos de descargas fondos. 10. Datos de registro de bonos. 11. Datos de registro del Comprobante de Egreso Fiscal (CEF). 12. Datos del registro de planilla manual. 13. Datos del registro de planilla mecanizada. 14. Datos del registro de multas. 15. Datos del reintegro de fondos. 16. Datos de las transferencias de fondos. 17. Datos de los ajustes de fondos. 18. Datos de la reprogramación de fondos. 19. Datos de la ampliación de fondos.
Control de solicitudes	<ol style="list-style-type: none"> 20. Solicitud de proceso presupuestario. 21. Datos de dictamen de solicitudes.

4.2 Requerimientos de Desarrollo.

4.2.1 Requerimientos Legales.

Para el desarrollo e implementación del SIPRUES, es primordial contar con las herramientas de software necesarias, específicamente el Sistema Administrador de Base de Datos, el Lenguaje de Programación y el Sistema Operativo o plataforma sobre la cual se va a programar, las cuales en este caso son de código abierto mejor conocido como Open Source (software distribuido y desarrollado libremente). En cuanto al SIPRUES, según las leyes sobre derechos de autor y tratados sobre la propiedad intelectual¹⁴, deberá ser utilizado bajo la licencia que requiera el propietario legal del mismo¹⁵.

Antes de iniciar la etapa de desarrollo del sistema informático y durante la misma se debe contar con las licencias, permisos, acuerdos, condiciones, contratos y tratados necesarios para trabajar dentro del marco de legalidad y no cometer ninguna violación de leyes, ya que esto impediría el curso normal del desarrollo e implementación del sistema informático, es decir obtener y verificar en todo momento la legalidad de las licencias de software de las herramientas que se utilicen y se usen durante y después de la etapa de desarrollo e implementación. Además de las licencias de software para desarrollo, se deberá obtener, si es que no se poseen, las respectivas licencias de las herramientas de software que se utilizarán durante el uso de la aplicación desarrollada e implementada, así como de las herramientas adicionales en las cuales se apoyara la aplicación para su buen funcionamiento.

Por consiguiente y de acuerdo al artículo 29 del Capítulo V del Reglamento General de Procesos de Trabajos de Graduación, los derechos de Autor sobre los trabajos de investigación elaborados en los procesos de graduación, serán de propiedad exclusiva de la Universidad de El Salvador, la cual podrá disponer de los mismos de conformidad a su marco jurídico interno y legislación aplicable.

La legislación aplicable a la Unidad Financiera Institucional de la Universidad de El Salvador, basada en el Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria¹⁶, manual emitido de conformidad a lo establecido en los artículos 9 y 14 de la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado (Ley AFI) y de aplicación para todas las UFI's de todas las entidades e instituciones del Sector Público, comprendidas en el Art. 2 de la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado.

Este manual contiene los procedimientos para la elaboración y ejecución del presupuesto, por lo que no será posible realizar cambios a dichos procedimientos por estar atados a una ley de la República, aunque el análisis determine que se pueden realizar mejoras a esos procedimientos; más bien se está obligado a apegarse a estos para cumplir con lo que la ley indica. No obstante estos procedimientos si pueden ser automatizados en aras de mejorar los tiempos de ejecución.

Según el decreto No. 3 de la Asamblea Legislativa de El Salvador, sobre las Disposiciones Generales de Presupuesto, la UES estará sujeta a la fiscalización de la Corte de Cuentas de la República, a la que rendirá cuentas respaldadas con los comprobantes respectivos, tal como lo establecen las leyes, decretos e instructivos, cuya aplicación es competencia de dicha institución.



Para consultar la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Intelectual ver el Anexo 19, localizado en:
CD\Documento\Anexo19.pdf.

¹⁴Ver anexo 19 “Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Intelectual”.

¹⁵Universidad de El Salvador, según Artículo 29 del Capítulo V del Reglamento General de Procesos de Trabajos de Graduación.

¹⁶Órgano Legislativo; “Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria”; (documento web), 2003.
<http://www.mh.gob.sv/portal/page/portal/MH_PRINCIPAL/subidas/manualprocesosej.pdf >; 20/04/2010.

4.2.2 Recurso Humano.

A continuación se presenta el recurso humano para llevar a cabo el desarrollo del proyecto: **“Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador”**, conocido durante el desarrollo del mismo como SIPRUES, para efectos de facilitar la memorización y reconocimiento sistema informático.

- **Integrantes del grupo de desarrollo del proyecto.** Se toma en cuenta la aportación de los tres estudiantes, considerando que cada uno ejecutara las funciones de programador, analista y diseñador según corresponda durante el avance del proyecto.
- **Docente director y docente observador del proyecto.** Las funciones de los docentes director y observador se toma en cuenta como aportaciones u opiniones de experiencia y conocimiento, lo cual sirve de guía durante el desarrollo del proyecto.

En las tablas 4.6 y 4.7 se describen de manera detallada los perfiles del recurso humano necesario para el desarrollo del proyecto.

Tabla 4.6. Perfil del puesto de los asesores en el desarrollo de proyectos.	
Nombre del Puesto	Asesor en el desarrollo de proyectos.
Objetivo	Coordinar y supervisar las labores de los desarrolladores del proyecto, con el propósito de llevar un mejor control del avance del mismo. Al mismo tiempo orientar y evaluar las etapas y dar las observaciones que se requieran.
Funciones específicas	Dirigir, coordinar, motivar y asesorar en lo técnico y administrativo a un equipo de trabajo, investigar necesidades y proponer nuevas formas de dar valor agregado al proyecto.
Requisitos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> - Carreras afines a Ingenierías ó Licenciaturas en Sistemas Informáticos. - Conocimientos básicos de programación, base de datos, herramientas de administración y técnicas para la elaboración, desarrollo, implementación y mantenimiento de proyectos. - Motivador, excelente líder, solucionador de conflictos y buen negociador. - Experiencia mínima de 3 años como administrador y/o asesor de proyectos.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Poseer amplio criterio. - Creatividad. - Capacidad de análisis. - Trabajo en equipo. - Trabajar bajo presión.

Tabla 4.7. Perfil del puesto de los Analistas-Programadores.	
Nombre del Puesto	Analista-Programador.
Objetivo	Realizar un análisis con enfoque de sistemas para el desarrollo de un sistema informático, con el fin de establecer los requerimientos necesarios para el óptimo funcionamiento del mismo, contribuir con su diseño y codificación.
Funciones específicas	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar los procedimientos y flujos de información en el sistema y modelarlo usando las técnicas de análisis estructurado u orientado a objetos. - Establecer los requerimientos tanto de desarrollo como operativos del sistema analizado, y ajustarse a ellos durante la fase de diseño de la aplicación. - Modelar los datos. - Desarrollo de sistemas de mediana y alta complejidad. - Codificar los módulos, de acuerdo a las especificaciones de diseño y a normas para la codificación y documentación de los mismos. - Probar la aplicación.
Requisitos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> - Técnico, Ingeniero o Licenciado en Sistemas Informáticos. - Total dominio del software para diseño. - Con 1 año de experiencia. - Habilidades de lógica. - Habilidades de comunicación. - Proactivo y dinámico.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de análisis. - Creatividad. trabajo en equipo. - Trabajar bajo presión. - Facilidad de expresión y redacción.

4.2.3 Recursos Tecnológicos.

Para el desarrollo y operación del SIPRUES, se contará con el equipo tecnológico que se muestra a continuación.

4.2.3.1 Hardware necesario para el ambiente de desarrollo y pruebas.

Se contará con tres computadoras para desarrollar el sistema informático, un equipo que funcione como servidor (en él se instalará el web server, el SGBD y los complementos necesarios para que el sistema funcione de manera correcta) y equipo informático de comunicaciones y periféricos.

A continuación se presenta en la tabla 4.8 que describe las especificaciones mínimas necesarias para operar en el ambiente de desarrollo y pruebas.

Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador	1.6 GHz
Cantidad de memoria RAM	1 GB
Disco duro	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de video integrado, 32 MB de RAM
Monitor	LCD 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse serial o USB.
Sistema operativo	Linux Debian
Navegador web	Firefox/ Opera

Las actividades de análisis y desarrollo serán llevadas a cabo por los analistas-desarrolladores, los cuales contarán con un equipo dedicado para cada uno, equipos que tendrán como mínimo las especificaciones descritas en la tabla 4.9, con disponibilidad de impresiones, escaneos y fotocopias.

Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador.	1.6 GHz
Cantidad de memoria RAM.	1 GB
Disco duro	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	LCD 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse Serial o USB.
Sistema operativo	Windows 2000 o superior
Navegador web	Internet Explorer / Firefox/ Opera

Actualmente se dispone de cuatro equipos para el ambiente de desarrollo ver tabla 4.10 y 4.11, de los cuales tres se utilizarán para desarrollar de manera dedicada y uno de ellos cumplirá una función dual, por exceder las expectativas de requisitos mínimos necesarios este equipo será utilizado como servidor y a la vez se utilizará como equipo de desarrollo, teniendo en cuenta que este ambiente es nada más para desarrollo y pruebas.

Características	Impresor 1	Impresor 2	4 Memorias Flash USB	Comunicaciones
Tipo	Inyección de tinta	Inyección de tinta	Memoria Flash 2 GB	Enrutador Inalámbrico
Marca	CANON	Hewlett Packard	Kingston	D-Link
Modelo	PIXMA IP3200	Lasser Jet 1000	ME-052349-2	WR-1310
Conectividad/e stándares	USB 1.1 – 2.0	USB 1.1 /2.0	USB 2.0 HI SPEED	IEEE 802.11g, IEEE 802.3, IEEE 802.3u

Tabla 4.11. Equipo disponible para el ambiente de desarrollo y pruebas.				
Especificaciones	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4 Desktop
Marca y modelo	HP PavilionDV9610US	Sony VAIOVGN-SZ450FN	HP PavilionDV4000	Genérica
Procesador	AMD Turion 64 X2 TL-58 1.9 GHz	Intel Core 2 Duo 1.83 GHz	Intel Core Dual 2.20 GHz	Pentium 4 3.2GHz
Memoria RAM	3 GB	3 GB	4 GB	1 GB
Unidad de Disco Óptico	LightScribe DVD	DVD-RW16X	LGLightScribe DVD-RW	RWCOMBO DVD-RW
Disco Duro	Seagate SATA 160 GB	Samsung SATA 120GB	Seagate SATA 160 GB	Western Digital 320 GB
Adaptador de Red LAN	Realtek PCI-E Gigabit Ethernet NIC 10/100MBPS	RJ-45 10BASET/	Realtek PCI-E Gigabit Ethernet NIC 10/100MBPS	D-LINK PCI-BUS 10/100MBPS
Adaptador de Red WLAN	PCI NEXXT802.11B/G 54MBPS	Intel® PRO Wireless3945ABG	PCI NEXXTIEEEE802.11B/G 54MBPS	Ralink Turbo Wireless LAN Card
Video	NvidiaGeForceGo 7150 graphics	ATIRADEON 7000	Intel 82945G Express Chipset Family	NVIDIAGeForce8 400GS
Monitor	LCD	LCD	LCD	Hansol730E 17" CRT Monitor
Dispositivo apuntador	Mouse/óptico (integrado)	Mouse/óptico (integrado)	Mouse/óptico (integrado)	Mouse USB/óptico
Sistema Operativo	Windows 7 Ultimate	Windows XP SP3	Windows 7 Ultimate	Windows XP SP3
Navegador Web	Internet Explorer/Firefox	Internet Explorer/Opera	Internet Explorer/Firefox	Internet Explorer/Firefox
Impresor	HP Lasser Jet 1000			
Software de Ofimática	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional
Antivirus	Kaspersky 7.0	Microsoft Security.	AVG 9.0	AVG

4.2.3.2 Hardware necesario para los usuarios.

A continuación en la tabla 4.12 se presenta el detalle de los requerimientos mínimos para que los usuarios puedan trabajar exitosamente con el sistema informático.

Tabla 4.12. Características mínimas de los equipos de los usuarios.	
Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador	800 MHz
Cantidad de memoria RAM	512 MB
Disco duro	20 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	Monitor de 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse serial o USB.
Sistema operativo	Windows 2000 o superior
Navegador web	Internet Explorer / Firefox/ Opera

La investigación de las especificaciones del equipo informático con que cuenta los empleados del Subsistema de Presupuesto, nos ha permitido constatar que dicho equipo cumple con los requisitos mínimos para que el SIPRUES funcione de manera correcta. Actualmente el Subsistema de Presupuesto cuenta con diez computadoras con las especificaciones detalladas en la tabla 4.13.

Tabla 4.13. Características del equipo disponible para usuarios.

Especificaciones	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4 - PC 10
Marca y modelo	Genérica	Genérica	Genérica	Genérica
Procesador	AMD Athlon 1,14 GHz	Intel Pentium Dual E2160 1,80 GHz	Intel Pentium Dual E2160 1,80 GHz	Intel Core 2 DuoE8500 3,16 GHz
Memoria RAM	512 MB	512 MB	1 GB	2 GB
Unidad de Disco Óptico	ATAPI-CD ROM	CD-RW	DVD RAM LG	TSSCorpCDDVDWriter
Disco Duro	Hitachi Deskstar ATA 80 GB	ExcelStorJ8080 80 GB	Seagate 160 GB	Western Digital 320 GB
Adaptador de Red LAN	VIA VT6105Rine III Fast Ethernet	VIA Rine II Fast Ethernet	RealtekRTL8168/8111 PCI-E Gigabit Ethernet NIC	RealtekRTL8168D / 8111D PCI-E Gigabit Ethernet NIC
Adaptador de Red WLAN	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card
Video	ATIRADEON 7000	ATIRADEON 7000	Intel 82945G Express Chipset Family	NVIDIA GeForce8400GS
Monitor	CRT	CRT	LCD	SyncMaster943SNPlus
Dispositivo apuntador	Mouse USB	Mouse USB	Mouse USB	Mouse USB
Sistema Operativo	Windows XP	Windows XP SP3	Windows XP SP3	Windows XP SP3
Navegador Web	Internet Explorer	Internet Explorer	Internet Explorer	Internet Explorer
Impresor		HP Lasser Jet 1000	HP Lasser Jet 1000	
Software de Ofimática	Microsoft Office	Microsoft Office	Microsoft Office	Microsoft Office
Antivirus	AVG	AVG	AVG	AVG

4.2.3.3 Hardware necesario para el ambiente de producción.

El buen funcionamiento del SIPRUES depende directamente del equipo de cómputo en el que residirá, teniendo en cuenta la diversidad de usuarios que podrían acceder simultáneamente al sistema informático en el servidor; por lo cual a continuación se definen las especificaciones mínimas del equipo que tiene que funcionar como servidor.

El funcionamiento del sistema actual (semi-mecanizado), genera reportes de información, la cual es almacenada históricamente en archivos electrónicos (hojas de cálculo en Excel), documentos físicos, etc. Esta información deberá ser almacenada digitalmente en el servidor, incluyendo también la información generada por el sistema.

Actualmente no existe un equipo designado a cumplir las funciones de servidor, por lo cual se propone en la tabla 4.14 el equipo necesario para cumplir con dicha tarea, el cual debe poseer los requisitos mínimos explícitamente expuestos.

Tabla 4.14. Características mínimas del servidor.

Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador.	1.5 GHz
Cantidad de memoria RAM.	2 GB
Recursos de HD necesarios para datos del sistema	67 GB
Instalación de Sistema Informático	1 GB
Recursos de HD Necesarios Totales	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	CRT 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse Serial o USB.
Sistema operativo	Linux Debian.



- Ver detalle de la determinación de los requerimientos mínimos del servidor en el Anexo 21 localizado en:CD\Documento\Anexo21.pdf.
- Ver detalle de la evaluación del servidor en el Anexo 22 localizado en:CD\Documento\Anexo22.pdf.

4.2.3.4 Software para el ambiente de desarrollo y producción.

Actualmente existen diversas opciones y combinaciones de tecnologías de servidor web, Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD), lenguajes de programación web y herramienta utilitarias que facilitan el desarrollo, mantenimiento y documentación de los sistemas informáticos. En la tabla 4.15 se proporciona la descripción de los temimos técnicos básicos y se muestra la disponibilidad de estas herramientas en el mercado.

La correcta selección del software con el que se trabajará a lo largo del proyecto es un punto fundamental de éxito del mismo, por lo cual se ha realizado una comparación sustancial de las características y criterios principales con que debe contar el software requerido. La evaluación realizada es de acuerdo a los conocimientos e investigaciones de las tecnologías comparadas.

	<p>Ver detalle de las evaluaciones técnicas realizadas a las diferentes herramientas de software en el Anexo 20 localizado en: CD\Documento\Anexo20.pdf.</p>
---	--

Tabla 4.15. Tecnología de software disponible para el desarrollo del proyecto. ¹⁷		
Nombre	Herramientas	Descripción
Servidor Web	<ul style="list-style-type: none"> ✓ IIS (Internet Information Services) ✓ Apache Web Server ✓ Apache Tomcat ✓ Sun Java System Web Server ✓ Cherokee ✓ Monkey http 	Un servidor web es un programa que se ejecuta continuamente en un computador, manteniéndose a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o un usuario de internet. Él se encarga de contestar a estas peticiones de forma adecuada, entregando como resultado una página web, textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música, información de todo tipo de acuerdo a los comandos solicitados, usando el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión cifrada y autenticada). El servicio web es ofrecido por el modelo de capas de red TCP/IP al usuario, utilizando normalmente el puerto de red 80 para HTTP y el 443 para HTTPS.
SGBD	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MySQL ✓ Postgres ✓ Apache Derby ✓ Oracle ✓ Microsoft SQL Server ✓ Sybase ✓ Microsoft Access 	El Sistema Gestor de Bases de Datos es un tipo de software específico, dedicado a servir de interfaz entre la Base de Datos y las aplicaciones que se sirven de los datos de esta. Este permite diversos niveles de abstracción de datos a los diferentes niveles de usuario, independencia, consistencia de datos, seguridad de la información (mediante la encriptación de datos) y diversos niveles de accesos y privilegios. Permite el respaldo y restauración de información de una manera segura, y soportar la programación interna de la base de datos permitiendo la creación de procedimientos almacenados, triggers, funciones, restricciones de dominios y otros tipos de estructuras que faciliten el mantenimiento y producción de los datos.
Lenguaje de Programación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PHP ✓ ASP, ASP.NET ✓ JSP, JAVA ✓ Python ✓ Ruby ✓ C++ 	Es un sistema de escritura para la descripción precisa de algoritmos o programas informáticos, el cual se utiliza generalmente para crear software con diversas finalidades. El lenguaje requerido es el que cuente con una sólida y abundante documentación, incluyendo soporte asistido, que respete los estándares de desarrollo vigentes en la industria y sea compatible con las características del SGBD, que potencien la calidad del software, seguridad de los datos y la funcionalidad de la aplicación.

Como resultado del estudio realizado podemos observar en la tabla 4.16, la herramientas de software para desarrollar el proyecto.

¹⁷ Conceptos extraídos de la siguiente referencia.

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; "Implementación de servicios web, mail, ftp, proxy, dns y dhcp"; (documento web), 2009. <<http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/169/1/38T00160.pdf>>; 15/05/2010.

Tabla 4.16. Herramientas de software seleccionadas para desarrollar el proyecto.	
Lenguaje de programación	PHP
Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)	Postgres
Herramienta de programación	Eclipse
Servidor Web	Apache Tomcat
Sistema Operativo del Servidor	Linux Debian
Herramienta para el respaldo de datos	Areca Backup

4.3 Requerimientos Operativos.

4.3.1 Requerimientos Legales.

Una vez que el SIPRUES este desarrollado, la operatividad no se verá afectada directamente por ninguna disposición legal de El Salvador, excepto por la Ley de Registro y Propiedad Intelectual¹⁸, por lo que para su utilización se hace necesario la autorización del propietario legal del SIPRUES.



Para consultar la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Intelectual ver el Anexo 19, localizado en:
CD\Documento\Anexo19.pdf.

Y de acuerdo al artículo 29 del Capítulo V del Reglamento General de Procesos de Trabajos de Graduación, los derechos de Autor sobre los trabajos de investigación elaborados en los procesos de graduación, serán de propiedad exclusiva de la Universidad de El Salvador, la cual podrá disponer de los mismos de conformidad a su marco jurídico interno y legislación aplicable.

Tal como se detalló en los Requerimientos Legales en el apartado 1.4.1, para la implementación del SIPRUES y su operación posterior, se contará con las herramientas de software necesarias, específicamente el Sistema Administrador de Base de Datos, el Lenguaje de Programación y el Sistema Operativo, las cuales en este caso son de código abierto mejor conocido como Open Source (software distribuido y desarrollado libremente).

En dado caso que utilice un software licenciado, si es que no se posee la licencia, se deberán obtener las respectivas licencias de las herramientas de software que se utilicen durante el uso de la aplicación desarrollada e implementada, así como de las herramientas adicionales en las cuales se apoye el sistema informático para su buen funcionamiento.

Además se deberá tomar en cuenta durante el uso del sistema la legislación aplicable a la Unidad Financiera Institucional de la Universidad de El Salvador, basada en el Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria¹⁹, manual emitido de conformidad a lo establecido en los artículos 9 y 14 de la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado (Ley AFI) y de aplicación para todas las UFI's de todas las entidades e instituciones del Sector Público, comprendidas en el Art. 2 de la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado.

Este manual contiene los procedimientos para la elaboración y ejecución del presupuesto, por lo que no será posible realizar cambios a dichos procedimientos por estar atados a una ley de la República, aunque el análisis determine que se pueden realizar mejoras a esos procedimientos; más bien se está obligado a apegarse a estos para cumplir con lo que la ley indica. No obstante estos procedimientos si pueden ser automatizados en aras de mejorar los tiempos de ejecución.

Según el decreto No. 3 de la Asamblea Legislativa de El Salvador, sobre las Disposiciones Generales de Presupuesto, la UES estará sujeta a la fiscalización de la Corte de Cuentas de la República, a la que rendirá cuentas respaldadas con los comprobantes respectivos, tal como lo establecen las leyes, decretos e instructivos, cuya aplicación es competencia de dicha institución.

4.3.2 Requerimientos de Control y Seguridad.

Para que el sistema informático a desarrollar funcione de la mejor forma posible, es necesario aplicar algunos mecanismos de control que ayuden a mantener seguro tanto el equipo que contiene el sistema, así como la información que éste maneja. Los mecanismos de control que se deben tener en cuenta en el sistema están relacionados con la seguridad física y lógica del mismo.

¹⁸Ver anexo 19 "Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Intelectual".

¹⁹Órgano Legislativo; "Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria"; (documento web), 2003. <http://www.mh.gob.sv/portal/page/portal/MH_PRINCIPAL/subidas/manualprocesosej.pdf>; 20/04/2010.

4.3.2.1 Mecanismo de control para la seguridad física y condiciones medioambientales.

- Ubicación física.

- Se debe ubicar el equipo en un lugar adecuado para evitar deterioro en éste y posibles factores de incomodidad en el personal que lo utilice.
- El ambiente del lugar debe de estar entre 18 y 24 grados de temperatura y entre 40 y 60 grados de humedad²⁰.
- Para prevenir una excesiva temperatura en los centros de datos y en los racks y armarios lo fundamental es tener una correcta ventilación y en el caso de habitaciones que alberguen una gran cantidad de máquinas la instalación de aparatos de aire acondicionado. A mayor temperatura menor tiempo entre fallos para todos los dispositivos electrónicos, incluidos los ordenadores, los dispositivos de red y cualquier sistema que genere por sí mismo calor. Es fundamental que los ordenadores que montemos tengan una ventilación interior suficiente, incluyendo ventiladores para los discos duros y una fuente de alimentación correctamente ventilada.
- En el caso de los racks por su mayor masificación y por ser los dispositivos más pequeños y con una mayor integración de componentes la ventilación se convierte en un punto importante a tener en cuenta. Existen racks y armarios ventilados que permiten tener las máquinas en un punto de funcionamiento óptimo.

- Acceso físico.

- Se debe de contar con acceso restringido al área donde se encuentra el equipo, adoptando mecanismos de control para identificar el personal autorizado y evitando con ello que el personal no autorizado dañe el equipo o la información, ya sea por desconocimiento o para sustraer o alterar datos, para su conveniencia o la de terceros.

- Protección física.

- Se debe contar con tomas polarizados, lo cual evitará que las descargas eléctricas dañen el hardware en el cual se procesa la información, así como la información misma. En la medida de lo posible deberá instalarse un pararrayos para evitar eventualidades de mayor daño.
- En el caso que la energía eléctrica falle, de suma importancia que el equipo esté conectado a un UPS para que se tenga el tiempo suficiente para cerrar el sistema y apagar el equipo adecuadamente, así como para tener la oportunidad de guardar la información que se esté procesando, evitando así cualquier daño que se pueda ocasionar a la información.
- Contar con un sistema de extinción de incendios, como medida contingencial al ocurrir un incendio, así como medidas preventivas de los mismo, colocando avisos de advertencia "Prohibido Fumar", todo esto con el fin de salvaguardar la información procesada.
- Establecimiento de normas donde se indiquen términos de protección a los equipos como "No ingerir alimentos cerca de las computadoras, ya que un accidente podría ocasionar un daño al equipo".

²⁰Ignacio Gil Pechuán; Sistemas y Tecnologías de la Información para la Gestión; McGraw-Hill Interamericana, 3º Edición, Valencia España 1996.

- **Control de medios.**

- Tener copias de seguridad en un lugar seguro, de preferencia fuera de las instalaciones de la UES, por ejemplo en cajas fuertes en un banco, previniendo cualquier tipo de siniestro que pueda presentarse.

4.3.2.2 Mecanismo de control para la seguridad lógica.

- **Confidencialidad.**

- Para que los usuarios puedan acceder al sistema se ofrecerá un módulo de creación de usuarios, en el cual se definirán derechos de uso y acceso a los diferentes módulos del sistema.
- El nivel de acceso estará definido según el criterio del administrador o responsable del sistema, limitado a través de la clave de acceso (habilitando solo las opciones a las cuales tenga permisos para acceder).
- Para acceder al sistema cada persona autorizada poseerá un nombre de usuario y una contraseña, el cual se procesará en una rutina de validación y aprobación que controle el ingreso a los usuarios. El número de intentos para ingresar al sistema será restringido a 3 veces, posteriormente a ello se deshabilitará el usuario (la longitud mínima de la contraseña será de 8 caracteres).

- **Integridad y autenticidad.**

- Se validarán las entradas al sistema y que los procesos se realicen completos, para que los datos que se registren y procesen sean auténticos, de forma que al momento de generar información este integro y sea confiable.

- **Disponibilidad.**

- Para acceder a la información cuando se requiera, será necesario realizar respaldos de la información en unidades externas al computador (Back-up en discos duros externos, CD's, DVD's, USB, etc.), en forma periódica (de preferencia semanal o quincenalmente).
- Se instalarán y configurarán cortafuegos, antivirus y bitácoras electrónicas, para evitar que actos de sabotaje, vandalismo, contaminación de virus informáticos, etc., produzcan daños en la información y de esta forma esté disponible cuando se necesite.

4.3.3 Requerimientos Tecnológicos.

A continuación se presentan las especificaciones tecnológicas mínimas y recomendables para la operatividad de la aplicación.

4.3.3.1 Equipo mínimo de operatividad.

Para que el sistema informático sea instalado y funcione correctamente como se ha propuesto, es necesario disponer del equipo servidor. Se requiere que este servidor tenga la capacidad de trabajar simultáneamente como:

- Servidor de bases de datos: para que la base de datos del sistema informático resida en él.
- Servidor de contenidos web: para que el sistema informático esté disponible en la intranet de la UES.
- Servidor de aplicaciones web: de manera que se disponga de todos los aplicativos de software necesarios para interpretar la programación del sistema.

En la tabla 4.17 se presentan las características mínimas del servidor de producción.

Tabla 4.17. Características mínimas del servidor de producción.	
Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador.	1.5 GHz
Cantidad de memoria RAM.	2 GB
Recursos de HD necesarios para datos del sistema	67 GB
Instalación de Sistema Informático	1 GB
Recursos de HD Necesarios Totales	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	CRT 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse Serial o USB.
Sistema operativo	Linux Debian.

	Ver detalle de la determinación de los requerimientos mínimos del servidor en el Anexo 21 localizado en: CD\Documento\Anexo21.pdf.
---	---

4.3.3.2 Plataforma de operatividad del sistema informático.

La plataforma recomendada para el buen funcionamiento del SIPRUES en un ambiente cliente/servidor se detalla a continuación:

- **Sistema Operativo del Servidor.** El sistema operativo a utilizar en el servidor para el desarrollo y operación del SIPRUES, es Linux ya que es el único que cumple con todos los criterios tomados en consideración, siendo éste uno de los sistemas operativos que proveen un alto índice de seguridad y rendimiento, dado que es software de código abierto, resulta ser una excelente alternativa de solución.

	Para ver el detalle de la selección del Sistema Operativo para el SIPRUES consultar el Anexo 20 localizado en: CD\Documento\Anexo20.pdf.
--	---

- **Sistema Gestor de Bases de Datos.** El rendimiento, la escalabilidad y la confiabilidad son factores clave por los que se ha pensado en la utilización de Postgres. Aparte de estas cualidades Postgres se integra muy bien con el lenguaje de programación elegido PHP, además esta selección es consecuente con la línea de trabajo que tiene la UES, ya que la mayoría de aplicaciones (Sistema Informático de Administración Académica, Sistema Bibliotecario, Aula Virtual, etc.), están desarrolladas con dichas herramientas.
- **Sistema Operativo para los Clientes.** Microsoft Windows XP Professional proporciona un nuevo estándar en confiabilidad y desempeño. Este sistema operativo está diseñado para instituciones de todos tamaños y para usuarios que demandan el máximo desempeño de su experiencia informática. Además que se tomó en cuenta que la UFI de la UES ya posee las licencias y la experiencia de trabajo en dicho sistema operativo.

4.3.3.3 Aplicaciones recomendadas.

En la tabla 4.18 se pueden ver aplicaciones mencionadas para la navegación y/o adicionales son las existentes en el mercado y que soportan la tecnología con la cual será desarrollado el sistema informático.

Tabla 4.18. Aplicaciones recomendadas.		
Correo	Navegador Web	Otras Herramientas
Mozilla Thunderbird	Mozilla Firefox 3.0	Cualquier hoja electrónica
Gmail	Google Chrome	Cualquier procesador de texto
Hotmail	Internet Explorer versión 8.0	Adobe Acrobat Reader 7.0

4.3.4 Requerimientos de espacio en disco para los datos.

El capacidad de espacio en disco duro requerido por el SIPRUES se calcula para un horizonte de planeación de tres años de vida útil y se constituye por el volumen de información que se genera por los distintos reportes e informes, transacciones y otros elementos de información, y además del espacio requerido por la instalación del gestor de base de datos, el sistema operativo en el cual estará trabajando, la herramienta de respaldo de información y por el espacio de disco necesario para la implementación de dicho sistema.

Por consiguiente el espacio en disco necesario para el almacenamiento de los datos es de 68 GB.



Ver detalle del cálculo del espacio en disco necesario para el almacenamiento de los datos en el Anexo 21 localizado en:
CD\Documento\Anexo21.pdf.

4.3.5 Requerimiento de Recurso Humano.

Para la operatividad del sistema informático se deberá tener disponible el recurso humano necesario que pueda cubrir las funciones de: usuario, administrador del sistema informático, administrador del equipo informático cliente, encargado de respaldos de datos, administrador de la base de datos, administrador del servidor de aplicación y encargado de mantenimiento a la red.

De estas funciones, una persona puede tener adjudicadas una o más de ellas, dependiendo de la disponibilidad del personal o del nivel de acceso o seguridad con el que cuente el personal, así una misma persona puede ser administrador del servidor y tener el rol de encargado de respaldos de datos como función adicional, todo esto es acorde al plan de distribución de asignaciones al personal de la institución, siempre que cumplan con los perfiles establecidos para cubrir dicho puesto o perfil de trabajo.

Capítulo 5. Diseño.

El diseño en un proyecto de desarrollo informático juega un papel fundamental para satisfacer las necesidades de información determinadas previamente a través del análisis de la situación actual y la determinación de requerimientos.

Desarrollar las especificaciones de diseño es posible luego de aplicar ciertas técnicas, principios, herramientas y estándares, los cuales permiten describir completamente las distintas partes y componentes que constituyen el sistema y la forma en que estos se deberán ensamblar para lograr la funcionalidad descrita en la etapa de análisis del mismo.

Dicho diseño será la base para el desarrollo físico del sistema y es la conceptualización de lo que realmente se quiere realizar. El diseño²¹ es la manera de materializar con precisión los requerimientos del usuario y es donde se deben implementar todos los requisitos explícitos contenidos en el análisis y acumular todos los requisitos implícitos que el usuario desee.

Es por ello que en esta etapa se exponen los detalles y especificaciones de diseño del Sistema Informático de Control Presupuestario de la Universidad de El Salvador (SIPRUES), en donde se desarrolla como punto inicial la descripción de los estándares utilizados para el desarrollo del sistema. Posteriormente, dando seguimiento a la metodología de desarrollo orientada a objetos, se encuentra la sección referente al diseño de los diagramas de clases y el diccionario de las mismas.

A continuación se encuentra el diseño de la base de datos del SIPRUES, el cual está conformado por el diseño lógico y físico, posteriormente se presenta la interfaz de usuario que poseerá el sistema a desarrollar, mostrando el diseño de cada una de las salidas, entradas, consultas, parámetros y menús que lo conformarán.

Una vez detallado el diseño de la interfaz de usuario que tendrá la aplicación, se prosigue con el diseño de la interfaz interna, la cual está integrada por los diagramas de secuencia que describen de manera gráfica la forma en que se realizarán las operaciones internas.

También se presenta el diseño de las seguridades tanto física como lógica, con la que contará el sistema al encontrarse en operación, luego se encuentra el diseño de la ayuda que poseerá el sistema, que apoye a los usuarios en la utilización de este, además se encuentra el diseño de las pruebas que deberán efectuarse al sistema, de tal forma que se garantice su correcta operación. Y finalmente se muestra el diseño de la documentación del sistema, la cual estará integrada por el manual de usuario, manual técnico y manual de instalación/desinstalación del sistema en desarrollo y de las herramientas informáticas necesarias para su operación.

Todo ello con el fin de traducir los requisitos y crear la estructura mediante la cual se dará cumplimiento a las necesidades de información del usuario, con todos los aspectos necesarios para su funcionamiento, utilizando técnicas para su representación y tomando en cuenta la creatividad, calidad, desempeño y experiencia como factores críticos para el éxito del diseño.

²¹ Monografías; “Análisis y diseño de sistemas”; (documento web), 2002.
<<http://www.monografias.com/trabajos/anaydisesis/anaydisesis.shtml>>; 23/06/2010.

5.1 Estándares de Diseño.

Los estándares son un conjunto de reglas, especificaciones técnicas u otros criterios normalizados, los cuales son diseñados con el fin de establecer una base que uniformice todos los elementos considerados (asegurando la compatibilidad) y de esta forma asegurar que un producto, proceso o servicio se ajuste a su propósito.

Al realizar un sistema informático se deben determinar todos aquellos estándares que proporcionen los lineamientos a seguir para nombrar: archivos, tablas, programas de computadora, objetos de interfaces gráfica, etc. Además, dichos estándares deben dictaminar los elementos que rijan el formato a utilizar para la elaboración de: documentos, pantallas, reportes y la metodología a seguir en la codificación del sistema informático propuesto.

5.1.1 Ventajas de la Estandarización.

- El uso de procedimientos y documentación estandarizada proporciona la base de una comunicación clara y rápida.
- El entrenamiento del nuevo personal que interactuará con el sistema informático y del administrador del mismo es menos costoso.
- Reduce los costos de almacenamiento y permite utilizar eficientemente los recursos con los que se disponga.
- Facilita el mantenimiento de los sistemas.
- Contribuye a la integración exitosa de los sistemas.
- Asegura que el sistema opere correctamente.
- Reducción en el tiempo de desarrollo.
- Simplificar el código y reducir el tamaño de los archivos.

Es por ello que se definen los estándares que servirán de apoyo en la fase de diseño y desarrollo del sistema informático. Aun cuando las normas de estandarización varíen de un sistema informático a otro, es esencial que para el desarrollo de un proyecto se utilice un solo método.

Cada uno de los estándares a utilizar se define en los apartados siguientes.

5.1.2 Estándar para la Interfaz Gráfica.

Aquí se establecen los estándares que se toman en cuenta para el desarrollo de la interfaz gráfica del SIPRUES (entre los elementos de dicha interfaz están las pantallas principales, de captura de datos y de salida o presentación de información).

Para cada uno de los elementos de la interfaz gráfica del sistema nos basaremos en la sencillez y funcionalidad, por ejemplo: las pantallas contendrán únicamente los objetos requeridos para realizar su función, a fin de evitar saturación de información innecesaria y confundir al usuario.

Para el diseño de la interfaz gráfica se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- El acceso al sistema se realizará de forma que presente la información que cada usuario necesite para realizar sus funciones.
- La interfaz se debe diseñar de tal manera que sea sencilla de utilizar y fácil de aprender, de modo que incremente la velocidad de captura de datos y se minimicen los errores.
- La navegación en una pantalla debe realizarse de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
- Las etiquetas colocadas a los campos de texto deberán ser claras y coincidir con el nombre del campo hacia el cual hace referencia.
- El aspecto de los campos de captura de datos, vínculos deben ser fáciles de manejar, comprensibles de llenar y operar, evitando pasos adicionales.
- Cada menú correspondiente a un determinado perfil de usuario debe de ser comprensible, visible y de fácil operación.
- Minimizar el número de acciones innecesarias para el acceso de los datos.
- Debe ser compatible la visualización del SIPRUES en los diferentes navegadores web (al menos en Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera y Google Chrome).

- La resolución mínima de video para visualizar el contenido del SIPRUES de manera óptima será de 1024x768 píxeles.
- Los campos obligatorios serán marcados con un asterisco de color rojo.
- Permitir que el usuario pueda omitir acciones no obligatorias, sin tener que salir de la pantalla.
- El tamaño de los objetos deberá ser uniforme al tamaño de la pantalla en donde estén ubicados.
- El tipo de letra utilizada y el tamaño será Arial a un tamaño de 10 puntos para texto normal (incluyendo texto etiquetas, botones y enlaces) y utilizando Arial a 11 puntos en negrita para subtítulos y Arial 12 puntos (negrita y centrado) para títulos.
- Cada vez que el usuario realice una actualización deberá emitirse un mensaje de precaución o de confirmación.
- Resaltar la información necesaria relacionada con actividades o acciones del usuario.
- Señalar eventos importantes, oportunidades, problemas o advertencias.
- Confirmar las acciones que el usuario haya hecho previamente.
- Presentar información específica y detallada para evitar que el usuario tenga que recorrer por toda la aplicación para encontrar la información deseada.
- Evitar presentar al usuario pantallas que excedan en un 50% el tamaño del monitor (1024x768).
- Utilizar referencias internas a otros puntos dentro de la misma ventana de salida, con el fin de no obligar al usuario a desplazarse repetidas veces para obtener la información deseada.
- Evitar la aglomeración de enlaces en una misma página o ventana.
- Los iconos de todas las interfaces graficas del sistema deben de ser estándares, es decir una opción determinada debe poseer el mismo icono en todas las pantallas en donde se utilice.
- La presentación de la información debe seguir una secuencia lógica para ser leída, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
- Utilizar de ser posible tablas y/o imágenes que resuman y contengan toda la información solicitada por el usuario.
- La longitud máxima del mnemónico es de 16 caracteres. Y está conformado de la siguiente tal como se muestra en la tabla 5.1 (tres caracteres que pertenecen al tipo de objeto más un guion bajo y doce caracteres correspondientes al nombre del objeto).

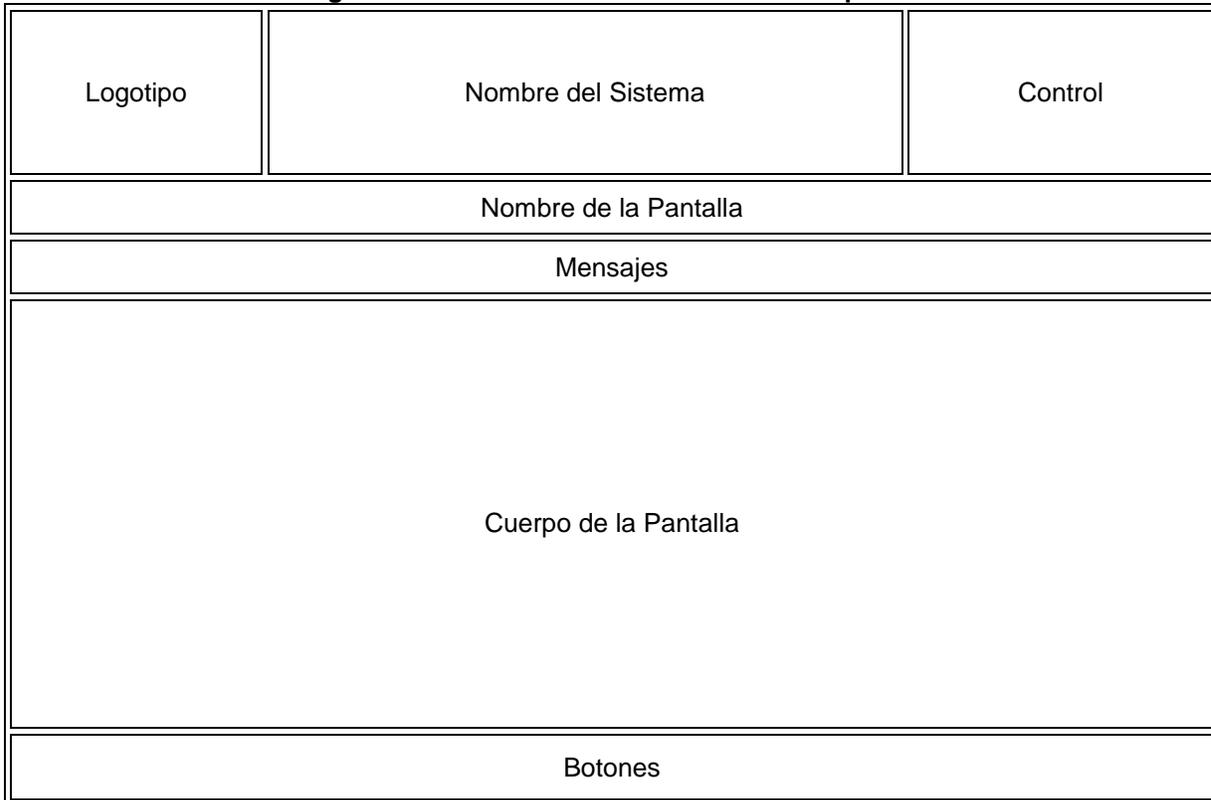
Tabla 5.1. Construcción de Mnemónico.		
Objeto	Prefijo	Ejemplo
CommandButton	Cmd	cmd_salir
Caja texto (tex box)	Txb	txb_cuenta
Etiqueta (label)	Lbl	lbl_entrar
Cuadro Lista (list box)	Lsb	lsb_lineas
Cuadro combinado (combbox)	Cmb	cmb_nombre
Cuadrícula (grid)	Grd	grd_financiera
Botón opción (optiongrup)	Opg	opg_fuente
Caja de verificación (checkbox)	Chb	chb_contable
Página de marco (page)	Pgm	pgm_calculo

5.1.3 Estándar de Pantallas de Entrada.

5.1.3.1 Pantallas principales.

El objetivo de las pantallas principales es dar la bienvenida del sistema al usuario y solicitar el registro respectivo de sus credenciales como usuario del mismo, para habilitar el acceso a la parte del sistema que se tenga privilegios. En la figura 5.1 podemos observar el estándar de las pantallas principales.

Figura 5.1. Estándar de las Pantallas Principales.



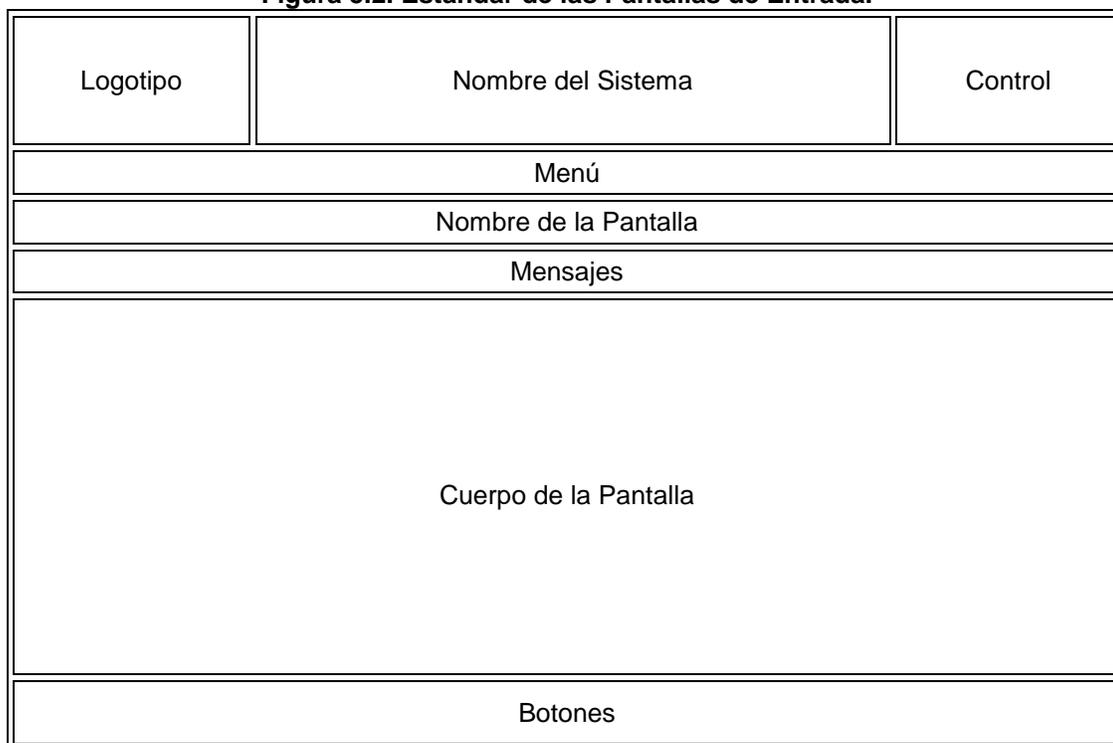
En la tabla 5.2 se visualiza la descripción de los elementos de las pantallas de entrada de datos.

Tabla 5.2. Descripción de los elementos de las pantallas de entrada de datos.	
Elemento	Descripción
Logotipo	Aparecerá en la esquina superior izquierda de la pantalla el logotipo de la Universidad de El Salvador.
Nombre del Sistema	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla.
Control	Aparecerá en la esquina superior derecha de la pantalla y estará compuesto por la fecha y hora actual del sistema.
Nombre de la Pantalla	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla (debajo del Nombre del sistema).
Cuerpo de la Pantalla	Se ubicará en la parte central de la página y contendrá cuadros de verificación, cuadros de textos, combos, etc. Deberá medir entre 70% y 80% del tamaño total de la pantalla.
Botones	Se ubicará en la parte inferior central seguido del cuerpo de la pantalla. El tamaño de los botones será de largo 93 píxeles y de alto 33, el tipo de letra que se utilizará es Arial de tamaño 11.
Mensajes	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla (después del nombre de la pantalla), mostrará los mensajes de sugerencia, información, advertencia y error que poseerá la aplicación.

5.1.3.2 Pantalla de registro de datos.

El objetivo de las pantallas de entrada es la de capturar datos (alimentar de datos el sistema) proveniente de los usuarios y necesaria para la operatividad del sistema. El diseño de las entradas que manejará el SIPRUES se ajustará al estándar que se define a continuación en la figura 5.2, con el propósito de darle uniformidad a la interfaz usuario-máquina y que la presentación sea amigable para los usuarios.

Figura 5.2. Estándar de las Pantallas de Entrada.



En la tabla 5.3 se visualiza la descripción de los elementos de las pantallas de entrada de datos.

Tabla 5.3. Descripción de los elementos de las pantallas de entrada de datos.	
Elemento	Descripción
Logotipo	Aparecerá en la esquina superior izquierda de la pantalla el logo de la Universidad de El Salvador.
Nombre del Sistema	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla.
Control	Aparecerá en la esquina superior derecha de la pantalla y estará compuesto por la fecha y hora actual del sistema.
Menú	Aparecerá en la parte superior central de la pantalla, donde se contemplarán todas las opciones que ofrecerá el sistema.
Nombre de la Pantalla	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla (debajo del menú).
Mensajes	Se ubicará en la parte superior central de la pantalla (debajo del nombre de la pantalla), mostrara los mensajes de sugerencia, información, advertencia y error que poseerá la aplicación.
Cuerpo de la Pantalla	Se ubicará en la parte central de la página y contendrá cuadros de verificación, cuadros de textos, combos, etc. Deberá medir entre 70% y 80% del tamaño total de la pantalla.
Botones	Se ubicará en la parte inferior central seguido del cuerpo de la pantalla. El tamaño de los botones será de largo 93 píxeles y de alto 33, el tipo de letra que se utilizará es Arial de tamaño 11.

5.1.4 Estándar de Pantallas de Salidas.

El objetivo de las pantallas de salida es la de presentar al usuario la información solicitada. El diseño de las salidas que manejará el SIPRUES deberá acoplarse al estándar que se define anteriormente en las pantallas de entrada en la figura 5.3 y la tabla 5.3, con el propósito de proporcionar de la mejor manera la información requerida por el usuario.

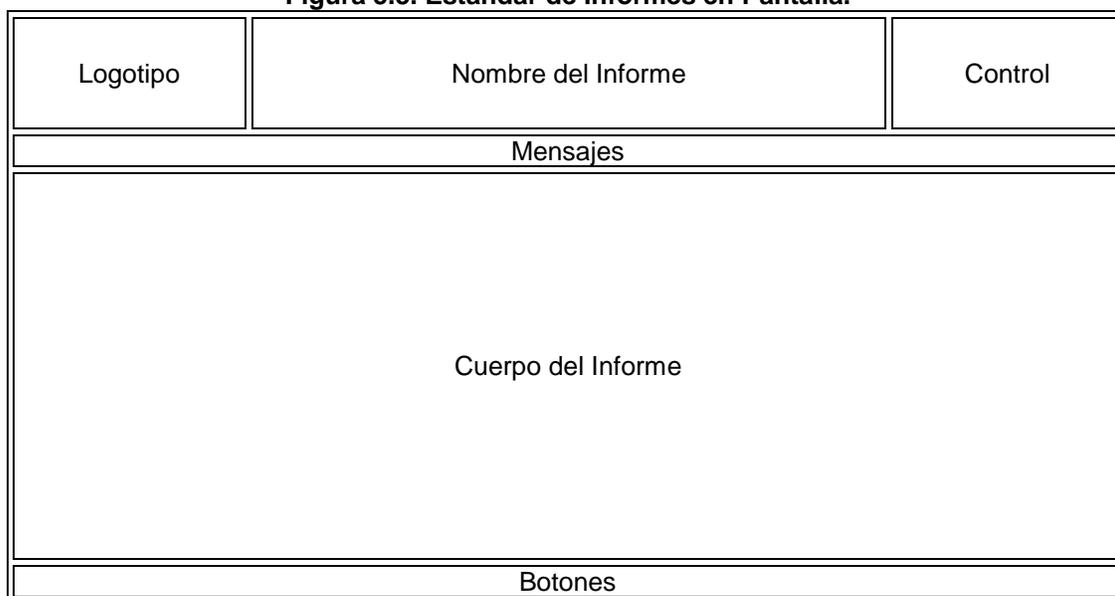
Para la presentación de reportes e informes en pantalla de salida o en papel se tomarán en cuenta los siguientes lineamientos:

- Se evitará saturar las páginas de los reportes con información innecesaria, presentando únicamente la información que el usuario necesita conocer.

- Utilizar encabezados estándar para todo tipo de informe.
- El tipo de letra a utilizar será: Arial a un tamaño de 10 puntos para texto normal, Arial Negrita de 11 puntos para subtítulos y Arial de 12 puntos para títulos.
- La letra X representara caracteres alfabéticos o especiales.
 - ✓ Ejemplo: Nombre: XX-20-XX, significa que es una cadena con longitud de 20 caracteres.
- El número 9 se utilizara para representar números.
 - ✓ Ejemplo: 99999.99 significa que es un decimal con longitud de 5 y una precisión de 2 dígitos. Y con 99/99/9999 con expresamos una fecha en notación dd/mm/aaaa.
- Podemos distinguir los campos que son de lectura de datos cuando su contenido aparece con color de fuente gris tenue, y los de inserción por estar en color negro, Ejemplo:
 - ✓ **Nombre: XX-20-XX** El contenido de éste campo será recuperado.
 - ✓ **Nombre: XX-20-XX** El contenido de éste campo será ingresado por el usuario.

En la figura 5.3 se presenta el esquema del informe en pantalla, cabe aclarar todos los informes o consultas serán en pantalla y de igual forma se podrán visualizar en papel.

Figura 5.3. Estándar de Informes en Pantalla.



En la tabla 5.4 se visualiza la descripción de los elementos de los informes en pantalla de salida.

Tabla 5.4. Descripción de los elementos de las pantallas de entrada de datos.	
Elemento	Descripción
Logotipo	Aparecerá en la esquina superior izquierda de la pantalla el logo de la Universidad de El Salvador.
Nombre del Informe	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla.
Control	Aparecerá en la esquina superior derecha de la pantalla y estará compuesto por la fecha y hora actual del sistema.
Mensajes	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla, mostrara los mensajes de sugerencia, información, advertencia y error que poseerá la aplicación.
Cuerpo del Informe	Se ubicará en la parte central de la página y contendrá la información solicitada, además de los respectivos números de página del informe.
Botones	Se ubicará en la parte inferior central seguido del cuerpo de la pantalla. El tamaño de los botones será de largo 93 píxeles y de alto 33, el tipo de letra que se utilizará es Arial de tamaño 11 (estos darán la opción de imprimir o exportar el informe a un documento extensión pdf, regresar y salir de la pantalla).

5.1.5 Estándar de Base de Datos.

5.1.5.1 Restricciones para el Diseño de la Base de Datos.

Es preciso establecer un diseño de la base de datos para capturar los datos que procesará el sistema, entre las restricciones tenemos:

- Las tablas deberán nombrarse con letras mayúsculas con un tamaño máximo de 16 y un mínimo de 5 caracteres. El nombre de tabla deberá especificar el contenido de los datos.
- Por ejemplo: "Usuario" constituida por los datos generales de los usuarios. Si el nombre está constituido de 2 o más palabras se separarán por un guión bajo.
- Cada campo deberá nombrarse con letras mayúsculas con un tamaño máximo de 16 y como mínimo 5 caracteres. Los primeros caracteres serán para la identificación del nombre de la tabla a que pertenece el campo seguido de un "_" para constituir la parte del nombre del campo.
- Debe especificarse las validaciones para cada uno de los campos y las reglas de edición.
- Debe especificarse los campos únicos y de ordenamiento.
- La estructura de las tablas deberá contener los siguientes elementos: Nombre del campo, tipo y tamaño.
- Debe representarse el diagrama entidad relación de las tablas con sus respectivas relaciones.
- Debe definirse el propósito de uso de cada tabla, a fin de evitar interpretaciones equivocadas del contenido de los datos al momento del diseño. Describiendo en que módulos del SIPRUES se van a utilizar.

Campos de tablas.

Para el nombrado de cada uno de los campos que forman parte de cada tabla de la base de datos se toma a consideración los siguientes lineamientos:

- Los nombres que se asignarán a cada campo de las tablas serán identificadores significativos que provean información acerca del propósito de esta.
- No se permite el uso de signos de puntuación, tildes o caracteres no alfanuméricos en los nombres de los campos.
- El carácter de subrayado se permitirá solamente para separar palabras que forman parte del nombre de un campo cuando este guarda relación con otro campo de otra tabla, específicamente para los casos de llaves foráneas y campos que formen parte de esta.
- Para campos que se consideren llaves se utilizara como primer palabra del nombre los siguientes prefijos que se muestran en la tabla 5.5.

Tabla 5.5. Prefijos para los campos que se consideren llaves.		
Prefijo	Propósito	Ejemplo
PK	Prefijo para tipos de llaves primarias.	PK_ID_LINEA
FK	Prefijo para tipo de llaves foráneas.	FK_FUENTE

Procedimientos Almacenados, Triggers, Vistas y Cursores.

Los nombres estarán compuestos por dos partes, la primera parte definirá si se trata de un procedimiento almacenado, vista, cursor o un triggers, si se trata de un trigger también se especificará su alcance (update, insert o delete) y la segunda describirá muy brevemente su propósito. Ambas partes estarán separadas por un guión bajo.

Además se hará uso de las siguientes normas:

- Solamente se utilizarán letras minúsculas.
- No hacer uso de caracteres especiales.
- Se utilizará un guión bajo (_) para separar las palabras.
- Los sufijos utilizados para identificar los triggers, procedimientos almacenados, vistas o cursores se visualizan en la tabla 5.6.

Tabla 5.6. Nomenclatura para los nombres de procedimientos, triggers, vistas y cursores.		
Prefijo	Descripción	Ejemplo
sp	Procedimiento almacenado.	sp_linea
ti	Trigger para insertar (insert).	ti_linea
tu	Trigger para actualizar (update).	tu_linea
td	Trigger para eliminar (delete).	td_linea
vi	Vista.	vi_presupuesto
cu	Cursor.	cu_linea

Nombres de Archivo.

El estándar para nombrar cualquier tipo de archivo que se genere por y para la aplicación seguirá los estándares siguientes:

El nombre será mnemotécnico y estará constituido de la siguiente manera:

- Inicia con un prefijo de tres caracteres en minúscula que representan el tipo de archivo al que se está haciendo referencia.
- Seguido de un guión bajo “_” y un nombre nemotécnico.
- El prefijo inicial será escrito en minúsculas, al igual que el mnemotécnico ya que este iniciara después del guion bajo.
- El prefijo está constituido por consonantes, con excepción del primer carácter del nombre mnemotécnico que puede ser una vocal o consonante.
- El nombre irá unido al descriptivo, sin espacios en blanco tal como se muestra en la tabla 5.7.

Tabla 5.7. Nomenclatura para los nombres de archivos.			
Tipo de Archivo	Prefijo	Descripción	Ejemplo
Base de Datos	Db	db_presues	Base de datos presupuestaria de la UES.
Tablas	Tbl	tbl_linea	Tabla de las líneas de trabajo.
Menú	mnu	mnu_principal	Menú principal del sistema.
Formularios	Frm	frm_registrusua	Formulario de registro de usuarios.
Consultas	Cns	cns_dispres	Consulta de disponibilidad presupuestaria.
Reportes	Rpt	rpt_dispfinan	Reporte de disponibilidad financiera.
Vistas	Vst	vst_usuarios	Vista de usuarios.

5.1.5.2 Estándar de Programación.

Los estándares de programación son útiles porque facilitan la lectura y entendimiento del código, el cual debe ser legible para la fácil comprensión en futuros mantenimientos del sistema.

Dentro de los programas se deben colocar comentarios generales para describir cuales son las funciones que realiza, además de documentar las variables y constantes existentes al inicio de cada programa, con la finalidad de llevar a cabo modificaciones en forma rápida y sin problemas.

Líneas de Comentarios.

Los comentarios constituyen aclaraciones sobre las acciones que se realizan en el código y se utilizan también para definir las finalidades de las funciones. Lo expuesto en estas aclaraciones queda a criterio del programador.

- Para los comentarios de varias líneas, se utilizarán los símbolos /* para abrir un comentario, y */ para cerrarlo.
- Para comentarios de una línea se utilizará los símbolos //.

La codificación resultante (código fuente) deberá cumplir con lo siguiente:

- Tener un encabezado que describa brevemente cual es la función que realiza.
- Nombre del programa o función.
- Fecha de creación.
- Nombre del autor.
- Objetivo.

- Utilización de nombres mnemotécnicos para variables utilizadas en el programa y módulos.
- Cada módulo, función, vista o consulta no deberá de exceder las 50 líneas de código.
- Un espacio de 3 caracteres por cada anidamiento.
- Minimizar el uso de abreviaturas.
- Comentar cualquier cosa que no sea entendible y legible de forma obvia con el código.
- Evitar comentarios sobrecargados de información.
- Al realizar modificaciones, actualizar comentarios.

Estándares para Variables y Constantes.

- Se utilizarán nombres mnemónicos para las variables y constantes.
- El nombre de las variables y constantes deberá iniciar con letra minúscula.
- El nombre de las variables deberá empezar con la letra “v”, y el de las constantes con la letra “c”; ambas en minúsculas y separadas del resto por un guion bajo “_”.

5.1.6 Estándares para mostrar elementos de datos.

5.1.6.1 Estándar para describir entidades de la base de datos.

La descripción de los elementos constituyentes de las entidades de la Base de Datos del SIPRUES, se realizara por medio del formato que se presenta en la tabla 5.8, el cual representa un estándar para la documentación de entidades de la base de datos.

Tabla 5.8. Estándar para la documentación de entidades de la base de datos.				
Especificaciones Generales				
No. Tabla	Nombre		Descripción	
Laves				
Primarias			Foráneas	
	Nombre del Campo		Campo	Tabla
Campos				
Código	Tipo	Longitud	Requerido	Descripción

El formato estandarizado está formado por tres áreas:

- 1. Especificaciones Generales:** esta área contiene datos generales de identificación de la entidad, como lo son su nombre, número de tabla, y una breve descripción de su función en la lógica de la aplicación.
- 2. Llaves:** sección compuesta por dos apartados.
 - a. Llaves Primarias (Primary Keys): nombres de los identificadores primarios de la entidad, las llamadas “claves principales, que actúan como índices de las tablas.
 - b. Llaves foráneas (Foreign Keys): dentro de las relaciones que las entidades forman dentro de la lógica de la base de datos se transfieren claves principales de unas tablas a otras; estas son las llamadas “claves foráneas” en esta sección se documentara el campo que actúa como clave foránea y la tabla origen donde se encuentra definido.
- 3. Campos:** esta sección sirve para documentar los atributos de la entidad, es decir los campos que componen la tabla; para lo cual se documentaran los siguientes datos:
 - a. Código: representa el nombre que se le dio al atributo cuando se diseñó el modelo lógico de la base de datos.
 - b. Tipo: se refiere al tipo de datos al que pertenece el atributo, así se pueden tener atributos enteros, booleanos, carácter, etc.
 - c. Longitud: este campo aplica para los tipos de datos en los que es necesario especificar el largo del atributo, es decir cuánto espacio del tipo de dato se reservara para que el atributo almacene valores.
 - d. Requerido: especifica si el atributo debe contener obligatoriamente valores al momento de crear el registro en la entidad.

- e. Descripción: una breve descripción de la función que cumplirá el atributo en la entidad, es decir su razón de existencia.

5.1.6.2 Estándar para describir elementos de dato.

Los elementos de dato que componen las entidades de la base de datos serán documentados utilizando el siguiente formato estándar descrito en la tabla 5.9.

Tabla 5.9. Estándar para describir los elementos de dato.	
Índice. Elemento de Dato: Nombre_Atributo	
Origen de la información:	
Descripción:	
Tipo de datos:	
Longitud:	
Precisión:	
Formato:	
Valor predeterminado:	
Rango (Min - Max):	
Dato requerido:	
Tabla de origen:	
Es índice:	

Los componentes de este formato para documentar los elementos de dato son:

- Origen de la información: indica si el campo es introducido, calculado o recuperado.
- Descripción: describe el objetivo y finalidad del campo de datos.
- Tipo de datos: cada atributo está asociado con un tipo de datos en particular, así se pueden tener enteros, decimales, caracteres, etc., según la información que se almacene en ellos.
- Longitud: Indica el largo del campo o atributo de acuerdo a su tipo de dato.
- Precisión: corresponde al tamaño del componente decimal de un dato como un Flotante, Decimal, Tiempo o Fecha, matemáticamente se refiere a la mantisa del dato.
- Formato: presenta el formato que debe tener el dato para poder ser almacenado como parte de un registro.
- Valor predeterminado: algunos atributos de las entidades de la base de datos pueden tener valores predeterminados que se colocan automáticamente en caso que no sean proporcionados o calculados.
- Rango (Min – Max): Especifica el valor mínimo y máximo que puede alcanzar el atributo.
- Dato requerido: especifica si el dato que el atributo representa debe ser obligatoriamente introducido, calculado o proporcionado al momento de crear todo un registro de la entidad a la que pertenece.
- Tabla Origen: utilizado para indicar en qué entidad se encuentra el atributo o en donde ha sido utilizado.
- Es índice: indica si el atributo es una clave principal de su entidad, un valor afirmativo en este elemento descriptivo indicara que el atributo es un índice o Primary Key de la entidad

5.1.6.3 Estándar para documentar clases.

Para documentar las clases se elaborara un diccionario de clases haciendo uso de formato descrito en la tabla 5.10. A continuación se describe cada una de las partes del formato:

- Clases.
 - ✓ Código: Este es código o correlativo de la clase.
 - ✓ Nombre de clase: Nombre de la clase.
 - ✓ Tipo clase: Tipo o jerarquía de clase.
 - ✓ Descripción: Este es la descripción de la clase en lenguaje natural.
- Atributos:
 - ✓ Nombre: Nombre del atributo.
 - ✓ Descripción: Descripción en lenguaje natural del atributo.

- ✓ Visibilidad: Visibilidad del atributo con respecto a las demás clases.
- Métodos:
 - ✓ Nombre: nombre del método.
 - ✓ Visibilidad: La visibilidad del método respecto a las demás clases.
 - ✓ Retorno: El valor de retorno del método.
 - ✓ Descripción: Descripción del método en lenguaje natural.

Tabla 5.10. Estándar para documentar clases.			
Clase			
Nombre	Tipo	Descripción	
Atributos			
Nombre	Visibilidad	Descripción	
Métodos			
Nombre	Visibilidad	Retorno	Descripción

5.1.7 Estándar de los manuales.

5.1.7.1 Documentación Externa.

La documentación del sistema está constituida por:

- **El manual del usuario.** Para ser utilizado por el personal que participe en las capacitaciones, para lograr un aprendizaje y entendimiento completo del funcionamiento del sistema informático.
- **El manual de instalación y desinstalación.** En él se describen los pasos para la implementación del sistema informático en cuestión.
- **Manual de especificaciones técnicas.** Utilizado por el programador como una guía de apoyo a sus labores.
- **Manual de mantenimiento.** En él se describen los pasos para realizar el mantenimiento periódico del sistema informático.

Los manuales deben cumplir los siguientes requisitos que se muestran en la tabla 5.11, para la elaboración de la documentación del sistema informático.

Tabla 5.11. Requisitos de elaboración de la documentación.	
Elemento	Descripción
Tipo de papel	Papel bond tamaño carta (8 ½" por 11 ")
Margen superior	0.7"
Margen Inferior	0.7"
Margen izquierdo	1.0"
Margen derecho	0.8"
Encabezado y pie de pagina	0.49"
Identificación de página	En la esquina superior izquierda de la página.
Numeración de pagina	En la esquina inferior derecha de la página.
Espaciado e interlineado	Espacio anterior y posterior de 6 puntos e interlineado sencillo.
Tipo de letra para títulos	Arial 12
Tipo de letra para el contenido	Arial 11
Tipo de letra para tablas y figuras	Arial 10

5.1.7.2 Requerimientos de contenido de los manuales.

La documentación de los manuales deberá contener la información necesaria para que el sistema informático pueda ser implementado, para ello se definen los siguientes requerimientos (ver en la tabla 5.12), los cuales describen de manera general lo que contendrá cada manual.

Tema	Contenido
Elementos generales para cada uno de los manuales.	<ul style="list-style-type: none"> • Portada. Se colocará el nombre del manual, nombre del sistema informático, breve descripción y el nombre de los desarrolladores. • Introducción. Describirá en forma breve y concisa el contenido del manual, así como también la forma de utilizarlo. • Objetivos generales y específicos. Contendrá lo que se pretende lograr con la presentación del documento.
Requerimiento del manual de usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los menús y cada una de sus opciones. • Presentación y explicación de cada una de las pantallas de entrada de datos de la aplicación web y descripción de las funciones que realizan cada uno de los botones que en ellas se presentan. • Ayuda para solucionar problemas.
Requerimiento del manual de instalación y desinstalación.	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos mínimos de hardware y software para la instalación. • Pasos a seguir para la instalación del software. • Pasos para la desinstalación del software.
Requerimiento del manual de especificaciones técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura para el desarrollo de la aplicación. • Estructura del sistema informático. • Diseño de la base de datos. • Formato de interfaz gráfica. • Código fuente.
Requerimiento del manual de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento del código. • Respaldo y copias de seguridad.

5.1.8 Estándar de la Codificación de la Estructura Presupuestaria.

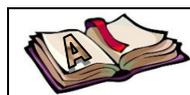
La estructura presupuestaria esta codificada con una serie de números separados por guiones (-), números que tienen la longitud y el significado especificado en la tabla 5.13 que se muestra a continuación.

Año	Código Institucional de la UES	Área de gestión	Línea de trabajo		Tipo de gasto	Fuente de financiamiento	Rubro	Específico
9999	9999	9	99	99	99	9	99	999

La estructura descrita anteriormente es un estándar especificado en el Manual de Clasificación para las Transacciones Financieras del Sector Público, proporcionado por el Ministerio de Hacienda.

El Manual²² establece criterios normativos que sirven para agrupar en rubros y cuentas los ingresos y gastos, de acuerdo a determinados elementos de análisis propios del Sector Público.

Para el Subsistema de Presupuesto la estructura presupuestaria se conforma respetando el estándar y los códigos respectivos para cada cuenta especificada en el Manual de Clasificación para las Transacciones Financieras del Sector Público.



Para visualizar la Estructura Presupuestaria de la Universidad de El Salvador para el año 2010 consultar el Anexo 28, localizado en:
CD\Documento\Anexo28.pdf.

²² Ministerio de Hacienda; "Manual de Clasificación para las Transacciones Financieras del Sector Público"; República de El Salvador, San Salvador, 24 de Junio de 2006.

5.2 Diagramas de Secuencia del Sistema Informático con Objetos.

El lenguaje utilizado para ilustrar los objetos en el diseño orientado a objetos es principalmente el modelado con diagramas de interacción, estos son una generalización de dos tipos de diagramas UML más especializados llamados diagramas de secuencia y diagramas de colaboración; ambos pueden utilizarse para representar de forma similar las interacciones entre el usuario (actor) y el sistema.

Para el desarrollo de esta fase se utilizan los diagramas de secuencia por la ventaja que presentan para la naturaleza del proyecto, mostrando claramente la secuencia u ordenación en el tiempo de los mensajes y de interacción entre el usuario del sistema (actor) y el sistema mismo, además que su notación es sencilla y comprensible.

5.2.1 Diagramas de Secuencia Extendidos.

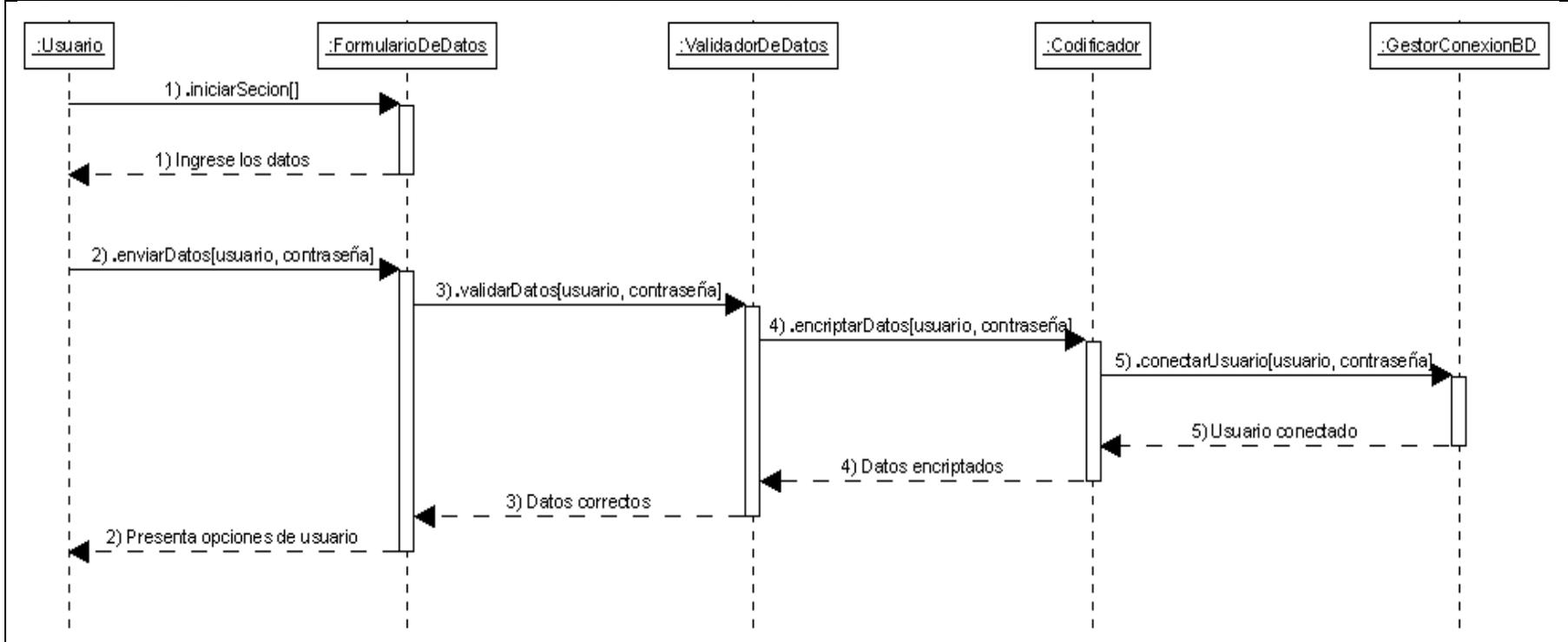
Un diagrama de secuencia muestra las interacciones entre objetos ordenadas en secuencia temporal. Muestra los objetos que se encuentran en el escenario y la secuencia de mensajes intercambiados entre los objetos para llevar a cabo la funcionalidad descrita por el escenario.

En las primeras fases de diseño el propósito de introducir estas clases es capturar y documentar los requisitos de interfaz, pero no el mostrar cómo se va a implementar dicha interfaz.

Los diagramas de secuencia, formalmente diagramas de traza de eventos o de interacción de objetos, se utilizan con frecuencia para validar los casos de uso. Documentan el diseño desde el punto de vista de los casos de uso. Observando qué mensajes se envían a los objetos, componentes o casos de uso y viendo a grosso modo cuanto tiempo consume el método invocado, los diagramas de secuencia nos ayudan a comprender los cuellos de botella potenciales, para así poder eliminarlos. A la hora de documentar un diagrama de secuencia resulta importante mantener los enlaces de los mensajes a los métodos apropiados del diagrama de clases.

En esta sección se presenta al lector los diagramas de secuencias con objetos del sistema informático (ver ejemplo en figura 5.4), desglosados de acuerdo al caso de uso que representan, pero únicamente de los casos de uso con procesos especiales, como lo son los principales y un caso de uso del grupo que se considere procesos con la misma lógica, esto se ha realizado con el fin de dar una visión global de ellos, ya que en el análisis se ha realizado de manera detallada para todos los casos de uso, en el diseño se realiza para los casos de uso principales y representativos.

Figura 5.4. Diagrama de Secuencia Extendida del CU1 (Validar Usuario).



Para visualizar todos los diagramas de secuencia extendida correspondientes a los casos de uso consultar el Anexo 23 localizado en: CD\Documento\Anexo23.pdf.

5.3 Diagramas de Clases.

El diagrama de clases es de tipo estático y describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

Los elementos que conforman un diagrama de clases son los siguientes:

- **Clases.** Definen un conjunto de objetos con propiedades y comportamientos comunes.
- **Relaciones.** Son los enlaces entre los distintos elementos del diagrama.
- **Interfaces.** Conjunto de operaciones de una clase o paquete visibles desde otras clases o paquetes.

Clase. Define los atributos y los métodos de una serie de objetos. Todos los objetos de esta clase (instancias de esa clase) tienen el mismo comportamiento y el mismo conjunto de atributos (cada objeto tiene el suyo propio). Las clases están representadas por rectángulos, con el nombre de la clase, y también pueden mostrar atributos y operaciones de la clase en otros dos «compartimentos» dentro del rectángulo.

Atributos. Se muestran al menos con su nombre y también pueden mostrar su tipo, valor inicial y otras propiedades.

Los atributos también pueden ser mostrados visualmente:

- + Indica atributos públicos.
- # Indica atributos protegidos.
- - Indica atributos privados.

Operaciones. Las operaciones (métodos) también se muestran al menos con su nombre, y pueden mostrar sus parámetros y valores de retorno.

Las operaciones, al igual que los atributos, se pueden mostrar visualmente:

- + Indica operaciones públicas.
- # Indica operaciones protegidas.
- - Indica operaciones privadas.

Notación de una Clase. Las clases se representan según la notación descrita en la figura 5.5 que se detalla a continuación para poder formarnos una idea clara de ella.

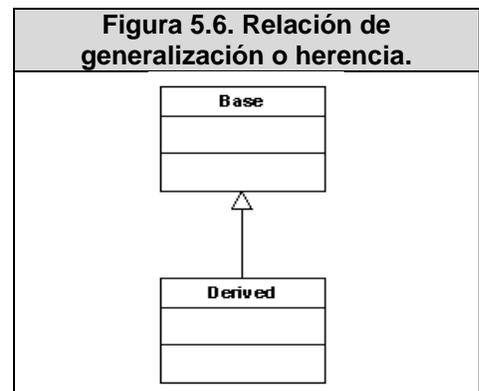
Figura 5.5. Notación de una clase.

Nombre de la Clase
Atributos
Métodos

Asociaciones de Clases. Las clases pueden relacionarse (estar asociadas) con otras de diferentes maneras y entre ellas tenemos las que se presenta a continuación.

- **Generalización.** La herencia es uno de los conceptos fundamentales de la programación orientada a objetos, en la que una clase «recoge» todos los atributos y operaciones de la clase de la que es heredera, y puede alterar/modificar algunos de ellos, así como añadir más atributos y operaciones propias.

En UML, una asociación de *generalización* entre dos clases, coloca a estas en una jerarquía que representa el concepto de herencia de una clase derivada de la clase base. En UML, las generalizaciones se representan por medio de una línea que conecta las dos clases, con una flecha en el lado de la clase base, tal como se muestra en la figura 5.6.

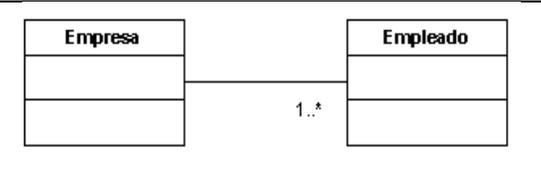


- **Asociaciones.** Una asociación representa una relación entre clases, y aporta la semántica común y la estructura de muchos tipos de «conexiones» entre objetos. Las asociaciones son los mecanismos que permite a los objetos comunicarse entre sí. Describe la conexión entre diferentes clases (la conexión entre los objetos reales se denomina conexión de objetos o *enlace*).

Las asociaciones pueden tener un papel que especifica el propósito de la asociación y pueden ser unidireccionales o bidireccionales (indicando si los dos objetos participantes en la relación pueden intercambiar mensajes entre sí, o es únicamente uno de ellos el que recibe información del otro). Cada extremo de la asociación también tiene un valor de multiplicidad, que indica cuántos objetos de ese lado de la asociación están relacionados con un objeto del extremo contrario.

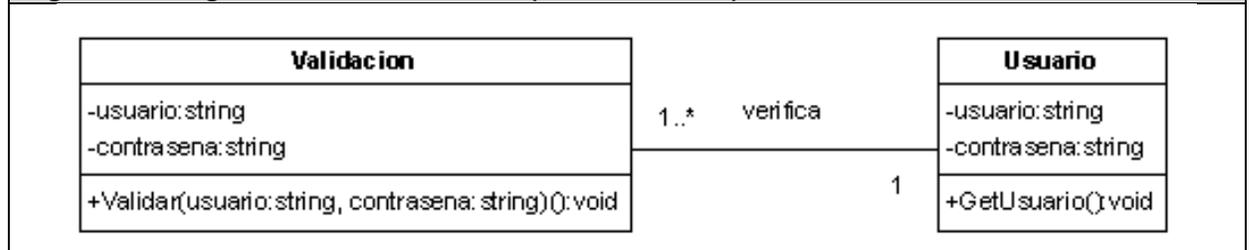
En UML las asociaciones se representan por medio de líneas que conectan las clases participantes en la relación, y también pueden mostrar el papel y la multiplicidad de cada uno de los participantes. La multiplicidad se muestra como un rango [mínimo...máximo] de valores no negativos, con un asterisco (*) representando el infinito en el lado máximo, tal como se muestra en la figura 5.7.

Figura 5.7. Relación de tipo simple entre clases.



A continuación se presenta gráficamente en la figura 5.8 las clases, relaciones y multiplicidad de las clases que componen cada caso de uso del sistema informático propuesto que se está diseñando.

Figura 5.8. Diagrama de Clases del CU1 (Validar Usuario).



Para visualizar todos los diagramas de clases por cada caso de uso consultar el Anexo 24 localizado en:
CD\Documento\Anexo24.pdf.

Una vez que se han realizado los diagramas de clases para cada caso de uso del sistema informático, estos son consolidados para conformar el diagrama de clases del SIPRUES.



Para visualizar el diagrama de clases del SIPRUES ver el Anexo 34 localizado en:
CD\Documento\Anexo34.jpeg.

5.4 Diccionario de Clases del Sistema Informático.

Las clases representan los bloques de construcción más importantes de cualquier sistema orientado a objetos. Una clase es una descripción de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, relaciones y semántica²³.

Para ayudar a entender el significado de cada una de las clases se ha elaborado el presente diccionario de clases en el cual se detallan en lenguaje natural todas las clases, atributos y métodos que se utilizan en el diagrama de clases y que modelan los aspectos estáticos del SIPRUES.

A continuación en la tabla 5.14 podemos visualizar como ejemplo del diccionario de clases, la documentación de la clase número uno (CL1).

Tabla 5.14. Documentación de la CL1 Analista.			
Clase			
Nombre	Tipo	Descripción	
Analista	Abstracto	Representa al usuario analista.	
Atributos			
Nombre	Visibilidad	Descripción	
-	-	-	
Métodos			
Nombre	Visibilidad	Retorno	Descripción
-	-	-	-



Para visualizar el diccionario de clases completo ver Anexo 25 localizado en:
CD\Documento\Anexo25.pdf.

²³Popkin Software and Systems; "Modelado de Sistemas conUML"; (documento web), 2007.
<<http://www.ibiblio.org/pub/linux/docs/LuCaS/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/index.html>>; 01/07/2010.

5.5 Diseño de la Base de Datos.

5.5.1 Introducción a las Bases de Datos Relacionales.

Uno de los objetivos fundamentales de un sistema de información es contar no sólo con recursos de información, sino también con los mecanismos necesarios para poder encontrar y recuperar dichos recursos. De esta forma, las bases de datos se han convertido en un elemento indispensable no sólo para el funcionamiento de los grandes motores de búsqueda y la recuperación de información a lo largo y ancho de la Web, sino también para la creación de redes web, Intranets y otros sistemas de información en los que se precisa manejar grandes o pequeños volúmenes de información. La creación de una base de datos a la que puedan acudir los usuarios para hacer consultas y acceder a la información que les interese es una herramienta imprescindible de cualquier sistema informativo sea en red o fuera de ella.

- **Base de datos.** Se define como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular²⁴.
- **Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD).** Los Sistemas de Gestión de Base de Datos (en inglés Data Base Management System) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

Características de las Bases de Datos.

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

Ventajas de las Bases de Datos.

- **Control sobre la redundancia de datos.** Los sistemas de ficheros almacenan varias copias de los mismos datos en ficheros distintos. Esto hace que se desperdicie espacio de almacenamiento, además de provocar la falta de consistencia de datos. En los sistemas de bases de datos todos estos ficheros están integrados, por lo que no se almacenan varias copias de los mismos datos. Sin embargo, en una base de datos no se puede eliminar la redundancia completamente, ya que en ocasiones es necesaria para modelar las relaciones entre los datos.
- **Consistencia de datos.** Eliminando o controlando las redundancias de datos se reduce en gran medida el riesgo de que haya inconsistencias. Si un dato está almacenado una sola vez, cualquier actualización se debe realizar sólo una vez, y está disponible para todos los usuarios inmediatamente. Si un dato está duplicado y el sistema conoce esta redundancia, el propio sistema puede encargarse de garantizar que todas las copias se mantienen consistentes.

²⁴ Blog Maestros del Web; "¿Qué son las bases de datos?"; (documento web), 2007.
<[http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos](http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos;)>; 05/07/2010.

-
- **Compartición de datos.** En los sistemas de ficheros, los ficheros pertenecen a las personas o a los departamentos que los utilizan. Pero en los sistemas de bases de datos, la base de datos pertenece a la empresa y puede ser compartida por todos los usuarios que estén autorizados.
 - **Mantenimiento de estándares.** Gracias a la integración es más fácil respetar los estándares necesarios, tanto los establecidos a nivel de la empresa como los nacionales e internacionales. Estos estándares pueden establecerse sobre el formato de los datos para facilitar su intercambio, pueden ser estándares de documentación, procedimientos de actualización y también reglas de acceso.
 - **Mejora en la integridad de datos.** La integridad de la base de datos se refiere a la validez y la consistencia de los datos almacenados. Normalmente la integridad se expresa mediante restricciones o reglas que no se pueden violar. Estas restricciones se pueden aplicar tanto a los datos, como a sus relaciones y es el SGBD quien se debe encargar de mantenerlas.
 - **Mejora en la seguridad.** La seguridad de la base de datos es la protección de la misma frente a usuarios no autorizados. Sin medidas de seguridad, la integración de datos en los sistemas de bases de datos hace que éstos sean más vulnerables que en los sistemas de ficheros.
 - **Mejora en la accesibilidad a los datos.** Muchos SGBD proporcionan lenguajes de consultas o generadores de informes que permiten al usuario hacer cualquier tipo de consulta sobre los datos, sin que sea necesario que un programador escriba una aplicación que realice tal tarea.
 - **Mejora en la productividad.** El SGBD proporciona muchas de las funciones estándar que el programador necesita escribir en un sistema de ficheros. A nivel básico, el SGBD proporciona todas las rutinas de manejo de ficheros típicas de los programas de aplicación. El hecho de disponer de estas funciones permite al programador centrarse mejor en la función específica requerida por los usuarios, sin tener que preocuparse de los detalles de implementación de bajo nivel.
 - **Mejora en el mantenimiento.** En los sistemas de ficheros, las descripciones de los datos se encuentran inmersas en los programas de aplicación que los manejan. Esto hace que los programas sean dependientes de los datos, de modo que un cambio en su estructura, o un cambio en el modo en que se almacena en disco, requiere cambios importantes en los programas cuyos datos se ven afectados. Sin embargo, los SGBD separan las descripciones de los datos de las aplicaciones. Esto es lo que se conoce como independencia de datos, gracias a la cual se simplifica el mantenimiento de las aplicaciones que acceden a la base de datos.
 - **Aumento de la concurrencia.** En algunos sistemas de ficheros, si hay varios usuarios que pueden acceder simultáneamente a un mismo fichero, es posible que el acceso interfiera entre ellos de modo que se pierda información o se pierda la integridad. La mayoría de los SGBD gestionan el acceso concurrente a la base de datos y garantizan que no ocurran problemas de este tipo.
 - **Mejora en los servicios de copias de seguridad.** Muchos sistemas de ficheros dejan que sea el usuario quien proporcione las medidas necesarias para proteger los datos ante fallos en el sistema o en las aplicaciones. Los usuarios tienen que hacer copias de seguridad cada día, y si se produce algún fallo, utilizar estas copias para restaurarlos. En este caso, todo el trabajo realizado sobre los datos desde que se hizo la última copia de seguridad se pierde y se tiene que volver a realizar. Sin embargo, los SGBD actuales funcionan de modo que se minimiza la cantidad de trabajo perdido cuando se produce un fallo.

Desventajas de las Bases de Datos.

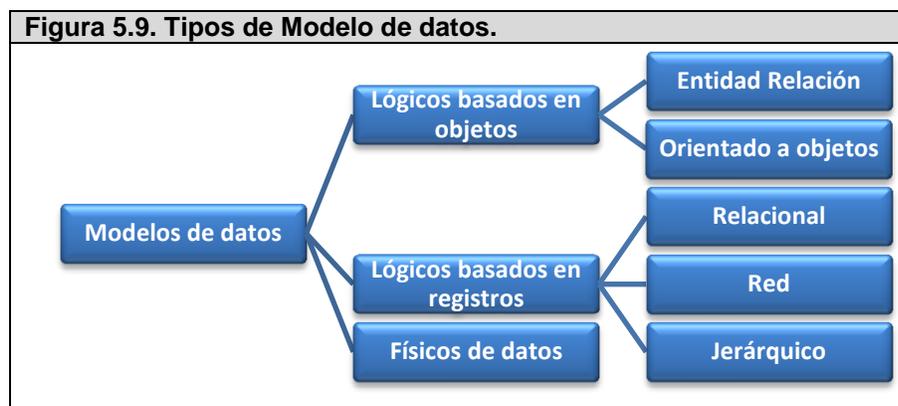
- **Complejidad.** Los SGBD son conjuntos de programas que pueden llegar a ser complejos con una gran funcionalidad. Es preciso comprender muy bien esta funcionalidad para poder realizar un buen uso de ellos.

- **Coste del equipamiento adicional.** Tanto el SGBD, como la propia base de datos, pueden hacer que sea necesario adquirir más espacio de almacenamiento. Además, para alcanzar las prestaciones deseadas, es posible que sea necesario adquirir una máquina más grande o una máquina que se dedique solamente al SGBD. Todo esto hará que la implantación de un sistema de bases de datos sea más cara.
- **Vulnerable a los fallos:** El hecho de que todo esté centralizado en el SGBD hace que el sistema sea más vulnerable ante los fallos que puedan producirse. Es por ello que deben tenerse copias de seguridad (Backup).

Modelos de Bases de Datos.

- **Jerárquico.** Puede representar dos tipos de relaciones entre los datos, relaciones de uno a uno y relaciones de uno a muchos. Este modelo tiene forma de árbol invertido en el que una rama puede tener varios hijos, pero cada hijo sólo puede tener un padre.
- **En red:** Este modelo permite la representación de muchos a muchos, de tal forma que cualquier registro dentro de la base de datos puede tener varias ocurrencias superiores a él. El modelo de red evita redundancia en la información, a través de la incorporación de un tipo de registro denominado el conector. En el modelo en red se representa el mundo real mediante registros lógicos que representan a una entidad y que se relacionan entre sí por medio de flechas
- **Bases de datos Transaccionales.** Son bases de datos cuyo único fin es el envío y recepción de datos a grandes velocidades, estas bases son muy poco comunes y están dirigidas por lo general al entorno de análisis de calidad, datos de producción e industrial, es importante entender que su fin único es recolectar y recuperar los datos a la mayor velocidad posible, por lo tanto la redundancia y duplicación de información no es un problema como con las demás bases de datos, por lo general para poderlas aprovechar al máximo permiten algún tipo de conectividad a bases de datos relacionales.
- **Relacional.** Desde los años 80 es el modelo más utilizado, ya que permite una mayor eficacia, flexibilidad y confianza en el tratamiento de los datos. La mayor parte de las bases de datos y sistemas de información actuales se basan en el modelo relacional ya que ofrece numerosas ventajas sobre los dos modelos anteriores, como es el rápido aprendizaje por parte de usuarios que no tienen conocimientos profundos sobre sistemas de bases de datos. En el modelo relacional se representa el mundo real mediante tablas relacionadas entre sí por columnas comunes.

Tipos de Modelos de Bases de Datos.



En la figura 5.9 se muestran los diferentes modelos de datos.

Modelo Entidad-Relación. El modelo Entidad-Relación (ER) es uno de los modelos de datos más populares. Se basa en una representación del mundo real en que los datos se describen como entidades, relaciones y atributos.

Elementos del modelo Entidad-Relacional.

- **Entidad.** El principal concepto del modelo ER es la *entidad*, que es una “cosa” en el mundo real con existencia independiente. Una entidad puede ser un objeto físico (una persona, un

auto, una casa o un empleado) o un objeto conceptual (una compañía, un puesto de trabajo o un curso universitario).

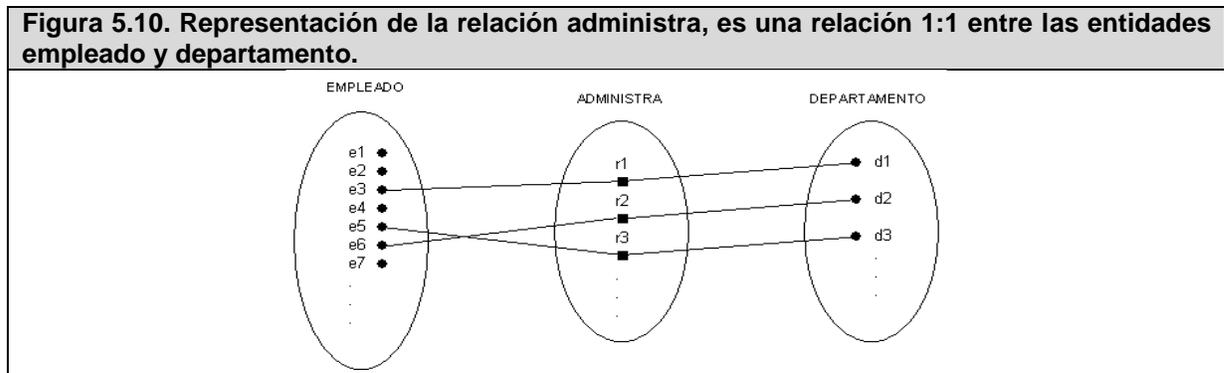
- **Atributo.** Un atributo es el calificador de la entidad. Es decir, las propiedades de una entidad están definidas por sus atributos. Para cada atributo hay un conjunto de valores permitidos llamado dominio de ese atributo. Para todo conjunto de valores de una entidad, debe existir un atributo o combinación de atributos, que identifique a cada entidad en forma única. Este atributo o combinación de atributos se denomina llave (primaria).
- **Relación.** Se define como una asociación entre entidades. Por ejemplo, la entidad “empleado” puede estar relacionada con la entidad “departamento” por medio de la relación “pertenece”. La entidad “alumno” puede estar relacionada con la entidad “curso” por la relación “está inscrito”. Una relación también puede tener atributos. Por ejemplo, la relación “está inscrito” puede tener los atributos “semestre” y “nota de aprobación”.

Terminología relacional.

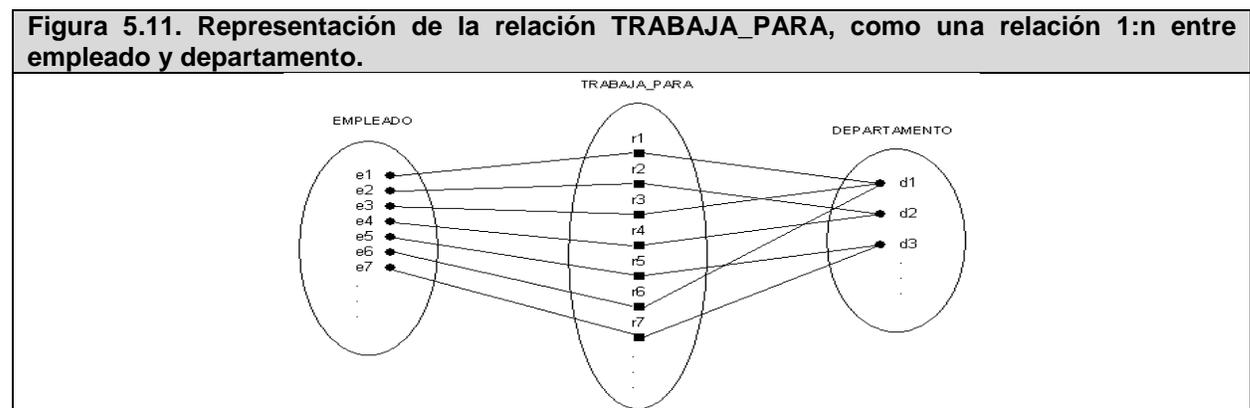
- **Tupla.** Cada fila de la tabla (cada ejemplar que la tabla representa)
- **Atributo.** Cada columna de la tabla.
- **Grado.** Número de atributos de la tabla.
- **Cardinalidad.** Número de tuplas de una tabla.
- **Dominio:** Conjunto válido de valores representables por un atributo.

Tipos de relaciones en el modelo Entidad-Relacional.

- **Relaciones de uno a uno.** Una instancia de la entidad A se relaciona con una y solamente una de la entidad B, tal como se muestra en la figura 5.10.

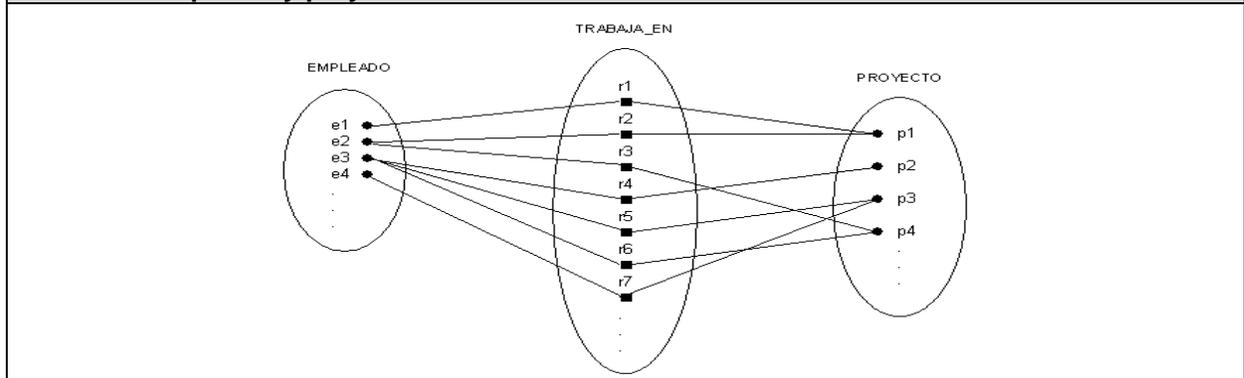


- **Relaciones de uno a muchos.** Cada instancia de la entidad A se relaciona con varias instancias de la entidad B, tal como se muestra en la figura 5.11.



- **Relaciones de muchos a muchos.** Cualquier instancia de la entidad A se relaciona con cualquier instancia de la entidad B, tal como se muestra en la figura 5.12.

Figura 5.12. Representación de la relación TRABAJA_EN, como una relación n:m entre las entidades empleado y proyecto.



Estructura de una Base de Datos.

Una base de datos, a fin de ordenar la información de manera lógica, posee un orden que debe ser cumplido para acceder a la información de manera coherente. Cada base de datos contiene una o más tablas, que cumplen la función de contener los campos.

En el siguiente ejemplo se muestra la figura 5.13 “comentarios” que contiene 4 campos.

Figura 5.13. Tabla “comentarios”.

	Field	Type
<input type="checkbox"/>	<u>id</u>	int(11)
<input type="checkbox"/>	titulo	varchar(100)
<input type="checkbox"/>	texto	blob
<input type="checkbox"/>	fecha	varchar(10)

Los datos quedarían organizados como se muestra en el siguiente ejemplo detallado en la figura 5.14.

Figura 5.14. Datos organizados de la tabla “comentarios”.

	<u>id</u>	<u>titulo</u>	<u>texto</u>	<u>fecha</u>
<input type="checkbox"/>  	1	saludos	[BLOB - 0 B]	22-10-2007
<input type="checkbox"/>  	2	como estas ???	[BLOB - 0 B]	23-10-2007

Según el ejemplo anterior cada elemento de una tabla es identificado por una clave única la cual se puede clasificar de la siguiente manera:

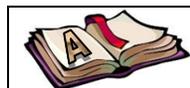
- **Clave candidata.** Conjunto de atributos de una tabla que identifican unívocamente cada tupla de la tabla.
- **Clave primaria.** Clave candidata que se escoge como identificador de las tuplas.
- **Clave alternativa.** Cualquier clave candidata que no sea primaria.
- **Clave externa o secundaria.** Atributo de una tabla relacionado con una clave de otra tabla.

5.5.2 Modelo Lógico de la Base de Datos.



Para la revisión y comprensión del modelo lógico de la base de datos del sistema informático propuesto, visualizar el Anexo 35 localizado en: CD\Documento\Anexo35.jpeg

5.5.3 Modelo Físico de la Base de Datos.



Para la revisión y comprensión del modelo físico de la base de datos del sistema informático propuesto, visualizar el Anexo 36 localizado en: CD\Documento\Anexo36.jpeg

5.5.4 Diccionario de Tablas de la Base de Datos.

Las entidades o tablas de la base de datos son un conjunto de estructuras que almacenan los registros de información del sistema informático, se estructuran con campos o atributos de un tipo de dato específico, solo pueden almacenar un elemento de dato y pueden ser atributos requeridos o no.

Las tablas se identifican en la base de datos por su nombre y los registros que contienen se identifican por una clave principal, un atributo especial que no se puede repetir ni obviar cuando se introducen los demás datos del registro.

Las siguientes tablas presentan la estructura de las entidades de la base de datos del SIPRUES, para que la estructura sea estándar se han utilizado las abreviaturas siguientes:

- PK: Indica que el atributo es la clave principal (Primary Key) de la tabla.
- FK: Indica que el o los atributos son claves heredadas de otras entidades (Foreign Key).

En la tabla 5.15 se describe la documentación de la tabla número uno, que formara parte del diccionario de tablas de la base de datos.

Tabla 5.15. Descripción de la entidad tbl_SUB_FUENTE.				
Especificaciones Generales				
No. Tabla	Nombre	Descripción		
1	tbl_SUB_FUENTE	En esta tabla se va almacenar todas las sub fuentes de financiamiento, tiene relación con las tablas fondos propios y línea de trabajo.		
Laves				
Primarias		Foráneas		
Nombre del Campo	Campo	Tabla		
ID_SUB_FUENTE	ID_LINEA	tbl_LINEA		
	ID_PROPIOS	tbl_PROPIOS		
Campos				
Código	Tipo	Longitud	Requerido	Descripción
ID_SUB_FUENTE	Entero	-	Si	Clave principal
ID_LINEA	Entero	-	-	Línea a la que pertenece la subfuente
ID_FROPIOS	Entero	-	-	Identificador de fondos propios
SUBF_NOMBRE	Carácter	100	Si	Nombre de subfuente
SUBF_MONTO	Decimal	8,2	Si	Monto de la subfuente
SUBF_CIFRADO	Carácter	30	Si	Cifrado de la subfuente

	<p>Para visualizar el diccionario de tablas de la base de datos completo ver anexo 26, localizado en: CD\Documento\Anexo26.pdf.</p>
---	---

5.5.5 Descripción de los Elementos de Dato.

Cada tabla de la base de datos está formada por una estructura de datos que almacena información en registros, los registros a su vez se componen de campos de datos; estos pueden ser de diferentes tipos como por ejemplo: números enteros, caracteres, números decimales, entre otros.

El siguiente diccionario reúne alfabéticamente todos los elementos de datos que forman las 29 tablas de la base de datos del sistema informático propuesto, se hace especial referencia al origen del campo de datos, la naturaleza de datos que almacena y su descripción, tal como se muestra en la tabla 5.16.

Tabla 5.16. Descripción de los elementos de datoAJUS_DESCRIPCION.	
Índice. Elemento de Dato: AJUS_DESCRIPCION	
Origen de la información:	Introducido
Descripción:	Descripción breve del ajuste de fondos a realizar
Tipo de datos:	Carácter
Longitud:	500
Precisión:	No aplica
Formato:	No aplica
Valor predeterminado:	No aplica
Rango (Min - Max):	No aplica
Dato requerido:	Si
Tabla de origen:	tbl_AJUSTE
Es índice:	No



Para visualizar la descripción de todos los elementos de datos de la base de datos del sistema informático propuesto consultar el anexo 27, localizado en:
CD\Documento\Anexo27.pdf.

5.6 Interfaz Hombre Máquina²⁵.

El proceso general para diseñar la interfaz de usuario empieza con la creación de diferentes modelos de función del sistema (tal y como se percibe desde fuera). Se definen las tareas orientadas al hombre y a la máquina, requeridas para conseguir la función del sistema; se consideran los aspectos de diseño aplicables a todos los diseños del sistema; se consideran los aspectos del diseño aplicables a todos los diseños de interfaz; se usan herramientas para crear el prototipo e implementar el modelo de diseño y se evalúa la calidad del resultado.

Con la progresiva digitalización de los contenidos y la informatización de los servicios, a menudo el usuario de un servicio de información no trata directamente con el personal del centro sino con una aplicación informática. Y no consulta o lee documentos en papel sino en formato digital.

El profesional de la información, para poder ofrecer un buen servicio en este entorno debe dominar nuevos campos de especialización, la interacción hombre máquina. Conocida en inglés por sus siglas HCI (Human Computer Interaction). La cual es una disciplina relacionada con el diseño, la evaluación y la implementación de sistemas para uso humano.

Su objetivo es que el intercambio de información entre hombre y máquina sea más eficiente: minimizando los errores, incrementando la satisfacción, disminuyendo la frustración y en definitiva, haciendo más productivas las tareas que envuelven a las personas y con la computadora.

5.6.1 Principios de la Interacción Hombre Máquina.

- **Visibilidad del estado del sistema.** El sistema debe mantener informado a los usuarios de lo que ocurre, con un correcto feedback en un tiempo razonable.
- **Correspondencia entre el sistema y el mundo real.** El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares para el usuario. Seguir convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en forma natural y lógica.
- **Control y libertad del usuario.** Los usuarios frecuentemente eligen opciones por error y se necesita claramente indicar una salida para esas situaciones no deseadas sin necesidad de pasar por extensos diálogos.
- **Consistencia y estándares.** Los usuarios no tienen que adivinar que las diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo.
- **Evitar errores.** Un diseño cuidadoso que prevenga problemas es mejor que buenos mensajes de error.
- **Reconocimiento vs. Recuerdo.** Los objetos, acciones y opciones deben ser visibles. El usuario no tiene que recordar información de una parte a otra. Las instrucciones de uso del sistema deben estar visibles o ser fácilmente recuperables.
- **Flexibles y eficientes.** Diseñar un sistema que pueda ser utilizado por un rango amplio de usuarios. Brindar instrucciones cuando sean necesarias para nuevos usuarios sin dificultar el camino de usuarios avanzados. Permitir a los usuarios avanzados ir directamente al contenido que buscan.
- **Diseño minimalista.** No mostrar información que no sea relevante. Cada párrafo de información extra compite con la importante y disminuye su relativa visibilidad.
- **Reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores.** Para ayudar a los usuarios, los mensajes de error deben estar escritos en lenguaje sencillo, indicar el problema de forma precisa y constructivamente indicar una solución.

²⁵Fundamentos de la Ingeniería del Software; “[Diseño de la Interfaz Hombre-Máquina](http://148.202.148.5/cursos/cc321/fundamentos/temario.htm)”; (documento web), 2010. <<http://148.202.148.5/cursos/cc321/fundamentos/temario.htm>>; 23/08/2010.

- **Ayuda y documentación.** El mejor sistema es el que se puede usar sin documentación, pero siempre facilita una ayuda o documentación. Esta información debe ser fácil de encontrar, dirigida a las tareas de los usuarios, listar los pasos concretos para hacer algo y ser breve.

5.6.1.1 Controles para captura de información.

En base a los principios de la interacción hombre-máquina se han creado los mensajes, ventanas y controles del Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador que se describen a continuación en la tabla 5.17.

Tabla 5.17. Descripción de controles y sus funcionalidades.												
Elemento gráfico		Descripción										
Usuario(*): <input type="text" value="jmartinez"/> Contraseña(*): <input type="password" value="....."/>		Este es un control de texto utilizado para la captura de datos alfanuméricos, caracteres y números. El usuario está obligado a digitar este tipo de información.										
<table border="1"> <tr> <td>Aceptada</td> <td>Rechazada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Aceptada	Rechazada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Con este control el usuario puede elegir una opción entre varias posibilidades, estandarizando así la información que se captura.						
Aceptada	Rechazada											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
Línea de Trabajo (*): <input type="text" value="Ingeniería y Arquitectura"/> Subfuente de Financiamiento (*): <input type="text" value="Maestría"/>		Este control le permite al usuario elegir de entre una lista de opciones posibles un determinado dato. En lugar de digitarlo cuantas veces sea necesario										
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Ayuda</div>		La ayuda en línea estará visible en todas las páginas como una opción del menú (a excepción de la de registro de usuario), estará ubicada en la parte superior derecha (abajo del control de fecha y hora). Se podrá tener acceso a ella con solo hacer clic en la opción del menú.										
<table border="1"> <tr> <td>Inicio</td> <td>Gestionar Fondos</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Registrar Fondos Propios</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Registrar la PEP</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ampliación</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Reservar Fondos</td> </tr> </table>	Inicio	Gestionar Fondos		Registrar Fondos Propios		Registrar la PEP		Ampliación		Reservar Fondos		Este es un árbol de enlaces que al hacer clic desplegará las opciones que se pueden realizar y que están disponibles en el menú.
Inicio	Gestionar Fondos											
	Registrar Fondos Propios											
	Registrar la PEP											
	Ampliación											
	Reservar Fondos											
Ubicación del archivo(*): <input type="text" value="c:/"/> <input type="button" value="Examinar"/>		Este control permite localizar otro tipo de archivos (.pdf, .doc, .docx, etc.) almacenados físicamente en otra ubicación.										

5.6.1.2 Descripción del presentador de mensajes.

Los mensajes de información, éxito y error serán mostrados en la parte superior de la ventana, con un icono respectivo según sea el caso, verde cuando el escenario es de éxito, rojo cuando se ha incurrido en un error y amarillo para mostrar información. En la tabla 5.18 se presentan descritos los botones que serán utilizados.

Tabla 5.18. Descripción de iconos utilizados.	
Icono	Descripción
	Este icono será utilizado en el sistema informático para los mensajes de información o explicación.
	Este icono representa que la acción realizada fue terminada satisfactoriamente.
	Este icono representan los errores que se han cometido en el sistema.

5.6.2 Diseños de Pantallas.

La interfaz de un sistema, un equipo o una aplicación informática es el mecanismo que permite que el usuario se comunique con el dispositivo, la maquina o su programa para ejecutar su funcionalidad.

Existen básicamente dos tipos de interfaces²⁶:

- **Las interfaces de hardware o de dispositivos.** Son utilizadas por los humanos pero comúnmente solo se comunican entre dispositivos a nivel electrónico y en dispositivos complejos intervienen párrafos de código incluidos en dispositivo. Ejemplo de estas interfaces son: El ratón (mouse), el monitor de una computadora, un lector de código de barras, etc.
- **Las interfaces de software.** Ocultan los detalles técnicos y electrónicos de la máquina en que operan y de esta manera se pueden comunicar con los humanos de manera más fácil, mostrando o recibiendo datos de estos, usualmente la comunicación se lleva a cabo mostrando datos en pantallas, sonidos o recibiendo ordenes por medio de teclados, botones o palancas de mando.

Las primeras interfaces de software que operaron para permitir la interacción entre usuarios y computadores fueron mecánicas, cuando no existían monitores donde observar los datos introducidos o recibidos y los mandos de entrada de datos eran interruptores o relevadores eléctricos, estas máquinas tomaban grupos de datos que eran cargados secuencialmente y que luego se procesaban de acuerdo a un programa introducido a la maquina por medios similares; los resultados se recibían en impresores o almacenados en cintas.

La concepción de “computación digital y programa almacenado” del matemático Húngaro John Von Neumann²⁷ que dio origen a numerosos avances en el área de la informática moderna, modificó en gran medida la concepción de “procesamiento mecanizado de información” a tal grado que las interfaces hombre-máquina también evolucionaron, hoy en día existen múltiples formas de comunicación entre humanos y maquinas; a tal grado que se han podido diseñar interfaces que comunican nuestra voluntad a las maquinas por medio de la voz, el tacto, el movimiento y para el futuro se trabaja en interfaces que involucren directamente el pensamiento humano como activador de procesos en máquinas.

5.6.2.1 Interfaces Básicas de Software²⁸.

Las interfaces modernas y básicas de software, las mismas que se espera encontrar en los programas básicos de computadora están formadas por elementos como: menús, ventanas, botones (iconos), sonidos, gráficos y colores en los elementos desplegados. En parte este concepto evoluciono después de que XEROX desarrollo un sistema operativo para sus equipos fotocopiadores y facsímiles en el que se representaban las ordenes como botones de manera que un grupo de funciones podía asignarse a una imagen y de esta manera ser mejor comprendida por los usuarios, además introdujo grandes modificaciones a los dispositivos apuntadores antecesores del moderno puntero controlado por el “Mouse”.

La mejor interacción humano-máquina se logra por medio de un adecuado mecanismo Interfaz que como regla general y según los estándares HCI de los que se tratara más adelante, debe cumplir los siguientes objetivos mínimos:

- Facilidad de comprensión, aprendizaje y uso.
- Representación fija y permanente de un determinado contexto de acción (fondo).

²⁶Wikipedia; “[Interfaz de usuario](http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_usuario)”; (documento web), 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_usuario>; 24/08/2010.

²⁷Wikipedia; “[John von Neumann](http://es.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann)”; (documento web), 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann>; 24/08/2010.

²⁸Universidad Complutense de Madrid; “[El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen](http://www.hipertexto.info/)”; (documento web), 2007. <<http://www.hipertexto.info/>>; 24/08/2010.

-
- El objeto de interés ha de ser de fácil identificación.
 - Diseño ergonómico mediante el establecimiento de menús, barras de acciones e iconos de fácil acceso.
 - Las interacciones se basarán en acciones físicas sobre elementos de código visual o auditivo (iconos, botones, imágenes, mensajes de texto o sonoros, barras de desplazamiento y navegación) y en selecciones de tipo menú con sintaxis y órdenes.
 - Las operaciones serán rápidas, incrementales y reversibles, con efectos inmediatos.
 - Existencia de la herramienta de ayuda para consultar.

5.6.2.2 Interfaces Humano-Computador (HCI).

Objetivos como los mencionados en el apartado anterior hay muchos y pueden definirse más de acuerdo al contexto en el que se utilicen las interfaces de usuario; tal es el caso de este sistema informático, que por sus características requiere de una tipografía clara, colores adecuados, disposiciones especiales de las formas, gráficos y también de la información.

El flujo de trabajo de una forma o formulario que compone a una interfaz de usuario con todos sus elementos también está relacionado con el idioma del usuario, sus capacidades especiales y en ocasiones el ambiente donde será utilizado el sistema informático. Este sistema informático operará en un ambiente en el que una aplicación contenedora (el buscador, browser o navegador web) se encargará de proveer la funcionalidad básica como manejo de ventanas, barras de desplazamiento, comunicación con el servidor remoto, etc. Sin embargo como parte del diseño hay que cuidar los aspectos propios de la presentación de la aplicación misma; para el caso se adoptaron los estándares HCI (Human Computer Interface) por ser estos los más indicados para desarrollo del sistema informático.

La interacción entre un humano y un computador es una disciplina que tiene sus orígenes en los estudios de psicología aplicada a la interacción entre una persona y una máquina y la ergonomía. Los estudios de HCI datan de los tiempos de los primeros grandes computadores y su principal objetivo desde entonces ha sido comprender como el humano interactúa con la máquina y como esta satisface sus necesidades. Desde entonces esta disciplina, que con apoyo de la ergonomía se ha convertido en un estándar de la industria del software, ha obtenido especial importancia al grado de existir una organización que controla y agrupa grandes cantidades de información, investigaciones y recursos sobre patrones HCI²⁹, además de existir más de 15 especificaciones ISO que norman desde el diseño de la documentación hasta el diseño del hardware a nivel ergonómico³⁰.

Las recomendaciones que se aplican en el diseño de las interfaces de este sistema informático atienden las indicadas por HCI/ISO-14015.



Para visualizar la documentación del Estándar Web de Diseño para Interfaces de Usuario (HCI - Human Computer Interface) consultar el Anexo 29 localizado en: CD\Documento\Anexo29.pdf.

²⁹HCI Bibliography; "[Human-Computer Interaction Resources](http://hcibib.org/)"; (documento web), 2010. <<http://hcibib.org/>>; 24/08/2010.

³⁰UsabilityNet; "[International standards for HCI and usability](http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#14915)"; (documento web), 2006. <http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#14915>; 25/08/2010.

5.6.2.3 Interfaz del Sistema Informático.

El sistema informático que se desarrollará estará compuesto por un grupo de interfaces de usuario que actuarán como interfaces de entrada y presentación de información. Estas interfaces han sido diseñadas siguiendo las recomendaciones HCI explicadas en el Anexo 29. Se han escogido los colores, tipografía, gráficos y en general la organización y flujo de trabajo de la interfaz, de manera que haga de estas interfaces eficaces y fáciles de utilizar, que aporten dinamismo al componente gráfico y usabilidad.

Se presentarán algunas de las interfaces más importantes de la aplicación junto a su descripción de funcionalidad.

5.6.3 Diseño de Entrada de Datos.

Pantalla de Inicio de Sesión.

Cuando un usuario de cualquier tipo acceda a través de su navegador hacia la dirección web del sistema informático, se encontrará con la interfaz presentada en la figura 5.15. En dicha figura se observan los elementos de una página de entrada general para todos los usuarios, en donde pueden ingresar al sistema a través de la identificación del usuario que previamente haya sido registrado (usuario y contraseña).

Figura 5.15. Pantalla de Inicio.



The screenshot shows the login interface for the 'SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador SIPRUES'. The header is red and contains the system name, the date 'Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.', and the university logo. The main content area is white and features a login form titled 'Iniciar Sesión'. A warning icon and text state 'Los campos con * son obligatorios.' The form includes two input fields: 'Usuario(*)' with the value 'jmartinez' and 'Contraseña(*)' with masked characters. Below the fields are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'. The footer of the page reads 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.'

El sistema controla lo que sus usuarios pueden hacer por medio de perfiles asociados a cada usuario, es por esto que virtualmente existen muchos tipos de usuario pues cada usuario será diferente de acuerdo a los permisos que se le otorguen sobre las funcionalidades de la interfaz.

El usuario podrá interactuar con el sistema mediante el uso de hipervínculos o enlaces que pueden ser imágenes a manera de iconos o texto, la utilización de los elementos que componen la interfaz se trata con más detalle en el apartado Interfaz Hombre Maquina, de este documento.

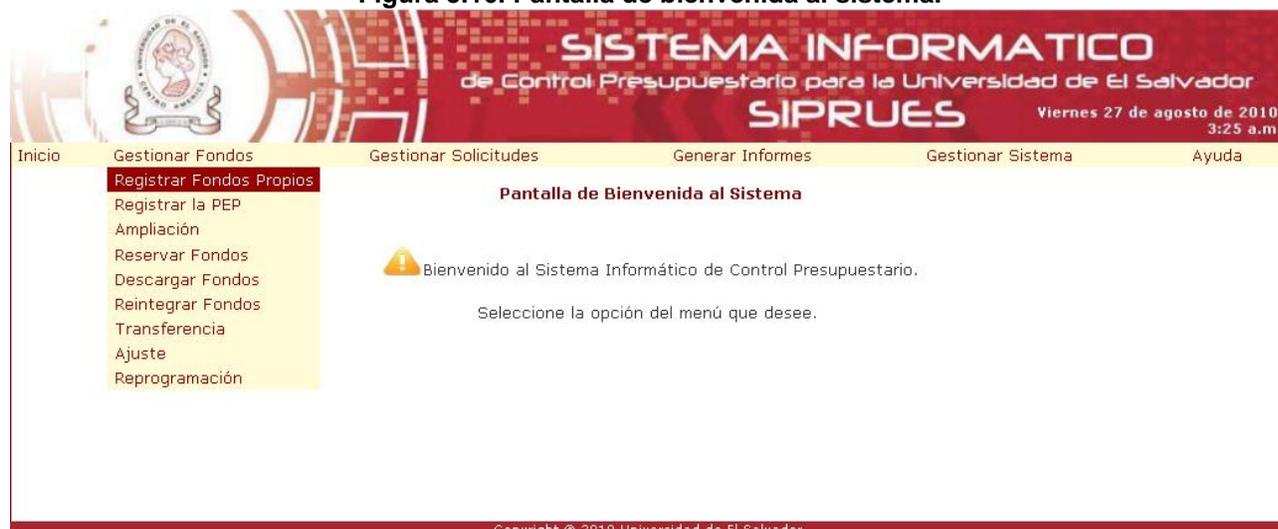
Para mantener la estandarización de las interfaces del sistema informático se ha convenido utilizar un único esquema de distribución de la forma y flujo de trabajo de manera que todas las interfaces serán diseñadas para ser utilizadas bajo la convención de lectura “izquierda-derecha” y flujo de trabajo de “arriba-abajo”, tal como se utiliza en los países occidentales.

Pantallas de Menú para Usuarios.

Cada usuario registrado del sistema informático, cuando proporcionen sus credenciales y soliciten acceso, tendrán disponibles las opciones correspondientes a su perfil de usuario, dicho perfil será asociado al momento de la creación del usuario. El menú posee un estándar y por ende tendrá la misma apariencia y se podrá interactuar con ellos por medio del árbol de enlaces que se

encontrara siempre en la parte superior de la pantalla, tal como se ilustra en la figura 5.16 que se presenta a continuación.

Figura 5.16. Pantalla de bienvenida al sistema.



Administración del Sistema.

Para administrar el sistema se presentan las pantallas principales en las figuras siguientes, por medio de las cuales se puede realizar una búsqueda de usuarios para su modificación, eliminación o creación, de igual forma se realiza para los respaldos del sistema y las interfaces para tablas transaccionales.

- Creación de Usuarios.

La creación de usuarios tiene dos componentes, el alta de clientes y la creación de nuevos usuarios. Ambos procesos ayudan a ilustrar las interfaces compuestas de la aplicación, es decir las que están formadas por elementos que reciben datos y después de un proceso interno de validaciones los almacenan en la base de datos.

La siguiente figura ilustra el formulario que el administrador del sistema verá cuando registre un usuario.

Figura 5.17. Pantalla de registro de un nuevo usuario.

The screenshot shows the 'Registrar Usuario' page. At the top, there is a header with the university logo, the system name 'SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador SIPRUES', and the date 'Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.'. Below the header is a navigation menu with options: Inicio, Gestionar Fondos, Gestionar Solicitudes, Generar Informes, Gestionar Sistema, and Ayuda. The main content area is titled 'Registrar Usuario' and contains a warning icon and text: 'Tomar en cuenta que el usuario y contraseña deben tener 6 o más caracteres y los * son obligatorios.' Below this are several input fields: 'Nombres(*)' with 'José', 'Apellidos(*)' with 'Martínez', 'Usuario(*)' with 'jmartinez', 'Contraseña(*)' with six dots, 'Repetir contraseña(*)' with six dots, and 'Perfil de usuario(*)' with a dropdown arrow. At the bottom of the form are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. A footer at the very bottom reads 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.'

Figura 5.18. Pantalla de búsqueda de usuarios.

The screenshot shows the 'Buscar Usuario' page. It features the same header and navigation menu as Figure 5.17. The main content area is titled 'Buscar Usuario' and contains a warning icon and text: 'Debe seleccionar al menos un tipo de busqueda'. Below this are three input elements: 'Buscar por nombre:' with 'Jose Martinez', 'Buscar por tipo:' with a dropdown arrow, and 'Mostrarlos todos:' with a checked checkbox. At the bottom of the form are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. A footer at the very bottom reads 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.'

Figura 5.19. Pantalla de resultado de la búsqueda de usuarios.

SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Resultados de la búsqueda

⚠ Puede modificar o eliminar un usuario

Nombres	Apellidos	Usuario	Tipo de Usuario	Modificar	Eliminar
José	Martinez	jmartinez	Analista	Modificar	Eliminar
Maria	Perez	mperez	Linea de Trabajo	Modificar	Eliminar
Juan Pablo	Escalante Membreño	jescalante	Administrador	Modificar	Eliminar
Juliana	Castaneda	jcastaneda	Analista	Modificar	Eliminar

Aceptar Cancelar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.20. Pantalla para modificar los datos de un usuario.

SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Modificar Usuario

⚠ Puede actualizar el usuario cambiando la informacion que posee actualmente y los * son obligatorios

Nombres(*):

Apellidos(*):

Usuario(*):

Contraseña Actual(*):

Contraseña Nueva(*):

Confirmar Contraseña Nueva(*):

Tipo de Usuario(*):

Aceptar Cancelar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.21. Pantalla para respaldar la Base de Datos.



SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES

Viernes 27 de agosto de 2010
3:25 a.m.

Respaldo Base de Datos.

Los campos con * son obligatorios:

Comentarios:

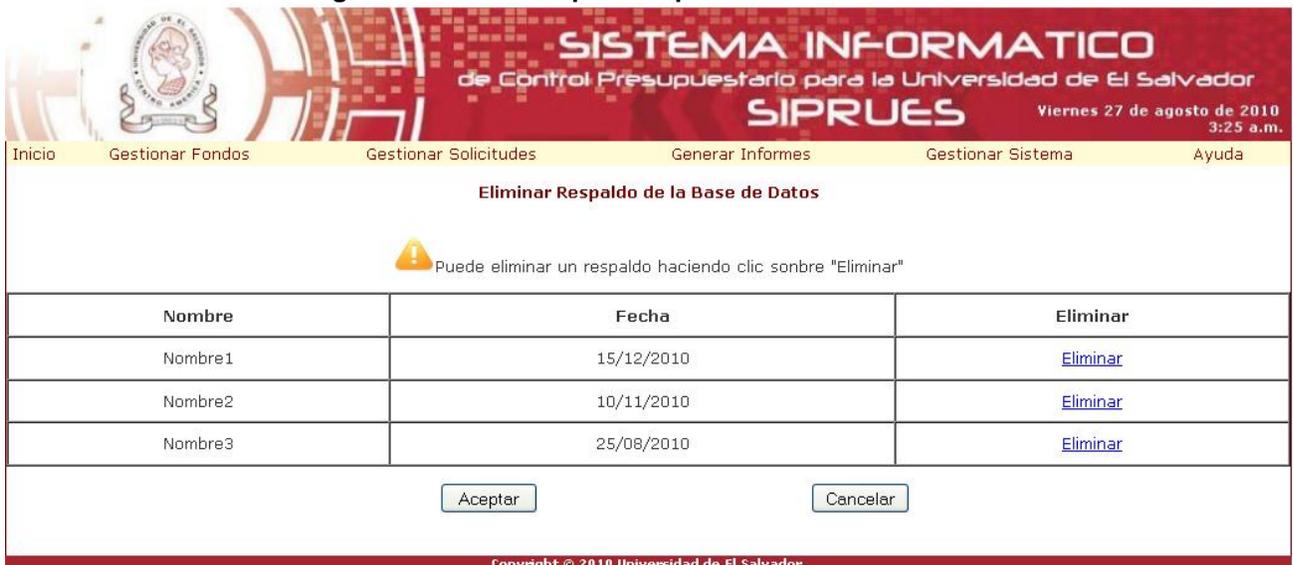
Fecha(*):

Ubicación del archivo(*):

Nombre(*):

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.22. Pantalla para respaldar la Base de Datos.



SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES

Viernes 27 de agosto de 2010
3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Eliminar Respaldo de la Base de Datos

Puede eliminar un respaldo haciendo clic sobre "Eliminar"

Nombre	Fecha	Eliminar
Nombre1	15/12/2010	Eliminar
Nombre2	10/11/2010	Eliminar
Nombre3	25/08/2010	Eliminar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.23. Pantalla para restaurar respaldo de la Base de Datos.



SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES

Viernes 27 de agosto de 2010
3:25 a.m.

Restaurar Respaldo de Base de Datos

Indique la ruta donde se encuentra almacenado el respaldo de la base de datos

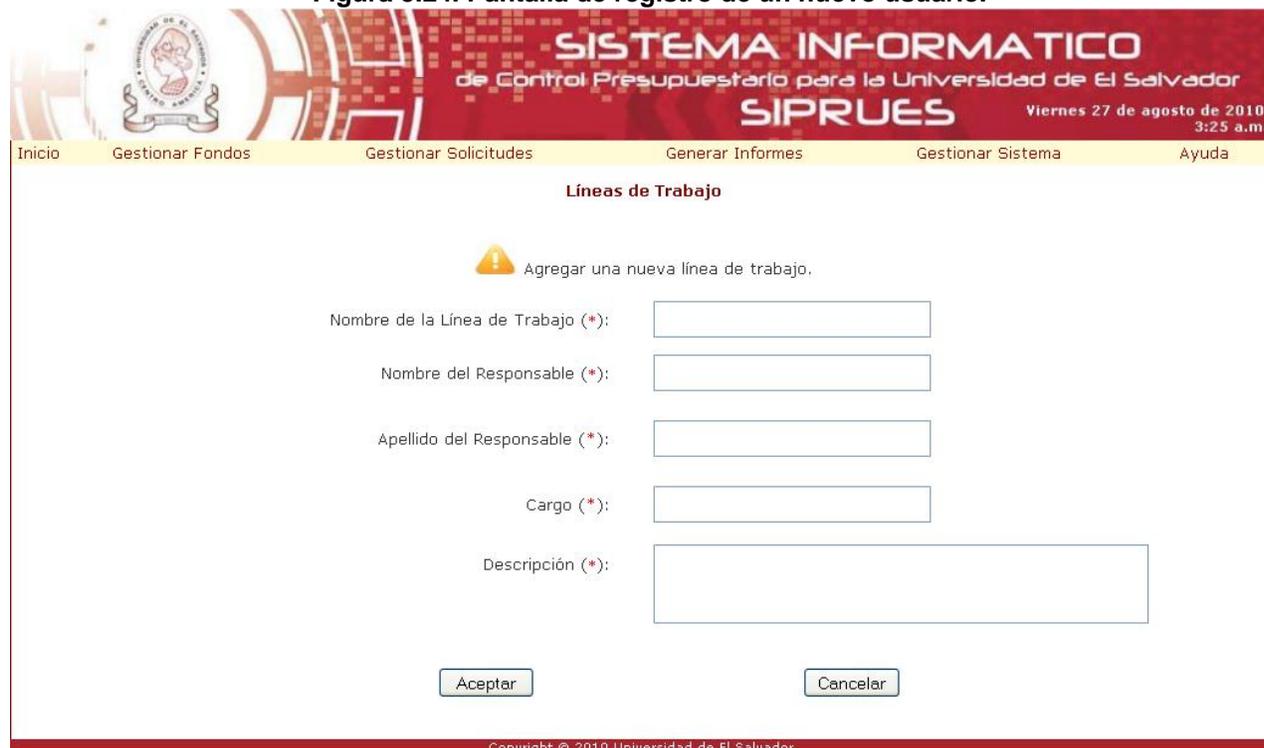
Buscar Respaldo a Restaurar:

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Interfaces para tablas transaccionales.

Existe un grupo de entidades en la base de datos que han sido diseñadas para permitir flexibilidad y adaptabilidad al sistema informático, al mismo tiempo que se evitan errores por introducción de datos y se facilita el mantenimiento de la base de datos. Estas son las *entidades o tablas transaccionales*, su función es la de contener datos que no varían con frecuencia y que pueden ser presentados en las interfaces como listas de selección, que orientan al usuario a elegir antes que digitar el dato. Un ejemplo de ello es el dato “Línea de Trabajo” de la figura 5.24.

Figura 5.24. Pantalla de registro de un nuevo usuario.



The screenshot shows the SIPRUES (Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador) interface. At the top, there is a navigation menu with options: Inicio, Gestionar Fondos, Gestionar Solicitudes, Generar Informes, Gestionar Sistema, and Ayuda. The main content area is titled "Líneas de Trabajo" and contains a form for adding a new work line. The form includes a warning icon and the text "Agregar una nueva línea de trabajo." followed by five input fields: "Nombre de la Línea de Trabajo (*):", "Nombre del Responsable (*):", "Apellido del Responsable (*):", "Cargo (*):", and "Descripción (*):". At the bottom of the form are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar". The footer of the page reads "Copyright © 2010 Universidad de El Salvador." and the top right corner shows the date and time: "Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m."

Este tipo de interfaces tienen todas la misma presentación y por lo general solo se registra el nombre del elemento y su descripción (para las líneas de trabajo son más elementos), internamente para cumplir con los requerimientos de integridad de la base de datos, se agrega un código que actúa como el identificador principal de la entidad transaccional.

Solamente el usuario administrador del sistema informático puede crear, eliminar o actualizar datos utilizando las interfaces transaccionales.

Interfaces para control del presupuesto.

El SIPRUES por ser un sistema que controla las transacciones de la ejecución presupuestaria, tiene como objeto monitorear los egresos, ingresos y reserva de fondos a las diferentes cuentas que se manejan, correspondientes para toda la estructura de la UES, dichos egresos, ingresos y reserva de fondos se ven reflejados en los diferentes tipos de transacciones como ajustes, reprogramaciones, la misma reserva de fondos y gastos en sí, etc., procesos que ya han sido descritos previamente.

A continuación en las figuras siguientes se presentan las pantallas para realizar el proceso de una ampliación presupuestaria, para formar una idea general para cada tipo de transacción, donde lo que varía es en si el tipo de proceso y la diferencia en que afectara a la cuenta respectiva (ya sea con un ingreso, egreso o reserva de fondos).

Figura 5.25. Registrar Fondos Propios.

The screenshot shows the 'Registrar Fondos propios' screen in the SIPRUES system. At the top, there is a navigation menu with 'Inicio', 'Gestionar Fondos', 'Gestionar Solicitudes', 'Generar Informes', 'Gestionar Sistema', and 'Ayuda'. The main header includes the system name 'SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador SIPRUES' and the date 'Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.'. A warning icon indicates that fields with an asterisk are mandatory. The form contains the following fields: 'Línea de Trabajo (*)' (dropdown), 'Fuente de Financiamiento (*)' (dropdown), 'Cifrado presupuestario (*)' (a grid of input boxes with values 9999, 9999, 9, 9999, 99, 9, 99, 999), 'Monto en \$ (*)' (text box with value 9,999,999,999.99), and 'Año - UES - Área - Línea - Gasto - Fuente - Rubro - Especifico' (a row of labels). At the bottom, there are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. The footer contains the copyright notice 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.'

Figura 5.26. Pantalla de parámetros para la ampliación presupuestaria.

The screenshot shows the 'Parametros de la Ampliación Presupuestaria' screen in the SIPRUES system. The layout is identical to Figure 5.25, with the same navigation menu, header, and form fields. The warning icon indicates that fields with an asterisk are mandatory. The form contains the following fields: 'Línea de Trabajo (*)' (dropdown), 'Fuente de Financiamiento (*)' (dropdown), 'Cifrado presupuestario (*)' (a grid of input boxes with values 9999, 9999, 9, 9999, 99, 9, 99, 999), 'Monto en \$ (*)' (text box with value 9,999,999,999.99), and 'Año - UES - Área - Línea - Gasto - Fuente - Rubro - Especifico' (a row of labels). At the bottom, there are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. The footer contains the copyright notice 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.'

Figura 5.27. Pantalla de ampliación presupuestaria.

SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Ampliación Presupuestaria

⚠ Los campos con * son obligatorios.

Fecha (*):

Monto en \$ (*):

Descripción (*):

Aceptar Cancelar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.28. Pantalla de parámetros para reservar fondos.

SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Parametros de reservar fondos.

⚠ Seleccione los parametros para realizar reserva de fondos, los campos con * son obligatorios.

Línea de Trabajo (*):

Fuente de Financiamiento (*):

Cifrado presupuestario (*):

Año - UES - Área - Línea - Gasto - Fuente - Rubro - Especifico

Aceptar Cancelar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.29. Pantalla para reservar fondos.

SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Reservar Fondos

⚠ Ingrese los siguientes datos, los campos con * son obligatorios.

Numero de DTF(*):

Fecha(*):

Monto(*):

Descripción(*):

Aceptar Cancelar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.30. Pantalla de parámetros para registrar bonos.

SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Parametros para registrar bonos.

⚠ Seleccione los parametros para registrar bono, los campos con * son obligatorios.

Línea de Trabajo (*):

Fuente de Financiamiento (*):

Cifrado presupuestario (*): 9999 9999 9 9999 99 9 99 999
Año - UES - Área - Línea - Gasto - Fuente - Rubro - Especifico

Aceptar Cancelar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.31. Pantalla para registrar bonos.



SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Registrar Bono.

⚠ Ingrese los siguientes datos, los campos con * son obligatorios.

Numero(*):

Monto(*):

Descripción(*):

Aceptar Cancelar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.32. Pantalla para registrar CEF.



SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Registrar CEF

⚠ Ingrese los siguientes datos, los campos con * son obligatorios.

Numero de DTF(*):

Numero de CEF(*):

Monto(*):

Descripción(*):

Aceptar Cancelar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.33. Pantalla de parámetros para reintegrar fondos.

The screenshot shows the 'SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador SIPRUES' interface. The header includes the university logo and the date 'Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.'. A navigation bar contains 'Inicio', 'Gestionar Fondos', 'Gestionar Solicitudes', 'Generar Informes', 'Gestionar Sistema', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Parametros de reintegrar fondos.' and contains a warning icon with the text 'Seleccione los parametros para realizar reintegro de fondos, los campos con * son obligatorios.' Below this are several input fields: 'Línea de Trabajo (*)' and 'Fuente de Financiamiento (*)' are dropdown menus; 'Cifrado presupuestario (*)' consists of seven small input boxes containing the values '9999', '9999', '9', '9999', '99', '9', and '999'. A legend below these boxes identifies the fields as 'Año - UES - Área - Línea - Gasto - Fuente - Rubro - Especifico'. At the bottom of the form are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. The footer contains the text 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.'

Figura 5.34. Pantalla para realizar reintegro de fondos.

The screenshot shows the 'SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador SIPRUES' interface. The header includes the university logo and the date 'Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.'. A navigation bar contains 'Inicio', 'Gestionar Fondos', 'Gestionar Solicitudes', 'Generar Informes', 'Gestionar Sistema', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Reintegrar Fondos.' and contains a warning icon with the text 'Ingrese los siguientes datos, los campos con * son obligatorios.' Below this are three input fields: 'Fecha(*)', 'Monto(*)', and 'Descripción(*)'. The 'Descripción(*)' field is a large text area. At the bottom of the form are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. The footer contains the text 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.'

Figura 5.35. Pantalla de parámetros para realizar transferencias.

The screenshot shows the 'SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador SIPRUES' interface. The header includes the university logo, the system name, and the date 'Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.'. A navigation bar contains 'Inicio', 'Gestionar Fondos', 'Gestionar Solicitudes', 'Generar Informes', 'Gestionar Sistema', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Parametros para realizar transferencias entre líneas de trabajo.' and contains a warning icon with the text 'Seleccione los parametros para realizar transferencia de fondos, los campos con * son obligatorios.' Below this are several form fields: 'Línea de Trabajo Origen (*)' (dropdown), 'Cifrado presupuestario Origen (*)' (input fields for '9999 9999 9 9999 99 9 99 999'), 'Línea de Trabajo Destino (*)' (dropdown), 'Cifrado presupuestario Destino (*)' (input fields for '9999 9999 9 9999 99 9 99 999'), and 'Fuente de Financiamiento (*)' (dropdown). The labels for the coding fields are 'Año - UES - Área - Línea - Gasto - Fuente - Rubro - Especifico'. At the bottom are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. The footer reads 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.'

Figura 5.36. Pantalla para realizar transferencias.

The screenshot shows the 'SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador SIPRUES' interface. The header includes the university logo, the system name, and the date 'Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.'. A navigation bar contains 'Inicio', 'Gestionar Fondos', 'Gestionar Solicitudes', 'Generar Informes', 'Gestionar Sistema', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Realizar Transferencia.' and contains a warning icon with the text 'Ingrese los siguientes datos, los campos con * son obligatorios.' Below this are three form fields: 'Monto(*)' (input), 'Fecha(*)' (input), and 'Descripción(*)' (text area). At the bottom are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. The footer reads 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.'

Figura 5.37. Pantalla de parámetros para realizar ajuste.

The screenshot shows the 'SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador SIPRUES' interface. The header includes the university logo, the system name, and the date 'Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.'. A navigation bar contains 'Inicio', 'Gestionar Fondos', 'Gestionar Solicitudes', 'Generar Informes', 'Gestionar Sistema', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Parametros para realizar ajuste.' and contains a warning icon and the text 'Seleccione los parametros para realizar ajuste de fondos, los campos con * son obligatorios.' Below this are several form fields: 'Mes (*)' (dropdown), 'Línea de Trabajo (*)' (dropdown), 'Cifrado presupuestario Origen (*)' (a grid of input boxes with values 9999, 9999, 9, 9999, 99, 9, 99, 999), 'Cifrado presupuestario Destino (*)' (a similar grid), and 'Fuente de Financiamiento (*)' (dropdown). At the bottom are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. A copyright notice 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.' is at the very bottom.

Figura 5.38. Pantalla para realizar ajuste.

The screenshot shows the 'SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador SIPRUES' interface. The header includes the university logo, the system name, and the date 'Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.'. A navigation bar contains 'Inicio', 'Gestionar Fondos', 'Gestionar Solicitudes', 'Generar Informes', 'Gestionar Sistema', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Realizar Ajuste.' and contains a warning icon and the text 'Ingrese los siguientes datos, los campos con * son obligatorios.' Below this are three form fields: 'Monto(*)' (text input), 'Fecha(*)' (text input), and 'Descripción(*)' (text area). At the bottom are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. A copyright notice 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.' is at the very bottom.

Figura 5.39. Pantalla de parámetros para realizar reprogramaciones.

The screenshot shows the 'SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador SIPRUES' interface. The header includes the university logo, the system name, and the date 'Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.'. A navigation bar contains 'Inicio', 'Gestionar Fondos', 'Gestionar Solicitudes', 'Generar Informes', 'Gestionar Sistema', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Parametros para realizar reprogramación.' and features a warning icon with the text 'Seleccione los parametros para realizar reprogramación de fondos, los campos con * son obligatorios.' Below this, there are several input fields: 'Fecha programada (*)' (dd/mm/aaa), 'Fecha reprogramada (*)' (dd/mm/aaaa), 'Línea de Trabajo (*)' (dropdown), 'Cifrado presupuestario (*)' (a series of small input boxes for 'Año - UES - Área - Línea - Gasto - Fuente - Rubro - Especifico'), and 'Fuente de financiamiento (*)' (dropdown). At the bottom of the form are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. The footer contains 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.'

Figura 5.40. Pantalla para realizar reprogramaciones.

The screenshot shows the 'SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador SIPRUES' interface. The header includes the university logo, the system name, and the date 'Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.'. A navigation bar contains 'Inicio', 'Gestionar Fondos', 'Gestionar Solicitudes', 'Generar Informes', 'Gestionar Sistema', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Realizar Reprogramación.' and features a warning icon with the text 'Ingrese los siguientes datos, los campos con * son obligatorios.' Below this, there are four input fields: 'Fecha de programación actual(*)', 'Fecha reprogramada(*)', 'Monto(*)', and 'Descripción(*)' (a large text area). At the bottom of the form are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. The footer contains 'Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.'

Figura 5.41. Enviar solicitud.



SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.

Enviar Solicitud

Los campos con * son obligatorios.

Tipo de Solicitud(*):

Linea de Trabajo(*):

Descripción(*):

Fecha(*):

Anexar Documentos(*):

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.42. Buscar solicitud.



SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Buscar Solicitudes

Seleccione al menos un criterio para buscar la solicitud

Buscar por Linea de Trabajo:

Buscar por Tipo de Solicitud:

Buscar por Fecha: Fecha inicio: Fecha fin:

Mostrar todas las Solicitudes:

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.43. Seleccionar solicitud.

The screenshot shows the SIPRUES system header with the logo of the University of El Salvador and the text "SISTEMA INFORMATICO de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador". The date and time are "Viernes 27 de agosto de 2010 3:25 a.m.". A navigation menu includes "Inicio", "Gestionar Fondos", "Gestionar Solicitudes", "Generar Informes", "Gestionar Sistema", and "Ayuda". The main heading is "Seleccionar Solicitud a Dictaminar". A warning icon and text prompt the user to "Seleccione la solicitud que desea dictaminar". Below this is a table with columns for "Tipo de Solicitud", "Linea de Trabajo", "Fecha", and "Seleccionar".

Tipo de Solicitud	Linea de Trabajo	Fecha	Seleccionar
Ajuste	Linea 1	dd/mm/aaaa	Seleccionar
Ampliación	Linea 2	dd/mm/aaaa	Seleccionar
Reprogramación	Linea 15	dd/mm/aaaa	Seleccionar
Transferencia	Linea 23	dd/mm/aaaa	Seleccionar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.44. Dictaminar solicitud.

The screenshot shows the SIPRUES system header. The navigation menu is the same as in Figure 5.43. The main heading is "Dictaminar Solicitud". A warning icon and text prompt the user to "Poner un cheque a la opción que corresponde el dictamen". Below this is a table with columns for "Tipo de Solicitud", "Linea de Trabajo", "Descripción", "Fecha", and "Anexo". There are also checkboxes for "Aceptada:", "Rechazada:", and "Pendiente:" and buttons for "Aceptar" and "Cancelar".

Tipo de Solicitud	Linea de Trabajo	Descripción	Fecha	Anexo
Reprogramación	Linea 15	Descripción Descripción Descripción Descripción Descripción	dd/mm/aaaa	Ver anexo

Aceptada: Rechazada: Pendiente:

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.45. Consultar resolución de solicitud.

The screenshot shows the SIPRUES system header. The navigation menu is the same as in Figure 5.43. The main heading is "Consultar Resolución de Solicitudes". A warning icon and text prompt the user to "Resultados de las resoluciones realizadas a las solicitudes". Below this is a table with columns for "Tipo de Solicitud", "Linea de Trabajo", "Fecha", "Aceptada", "Rechazada", "Pendiente", and "Detalles".

Tipo de Solicitud	Linea de Trabajo	Fecha	Aceptada	Rechazada	Pendiente	Detalles
Ajuste	Linea 1	dd/mm/aaaa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ver
Ampliación	Linea 2	dd/mm/aaaa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ver
Reprogramación	Linea 15	dd/mm/aaaa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ver
Transferencia	Linea 23	dd/mm/aaaa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ver

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.46. Pantalla para consultar disponibilidad de fondos.

Figura 5.47. Generar reporte de Saldos del Fondo General.

Linea de Trabajo	Asignación	(-) Egresos	(-) Ajustes	Sub Total	(+) Ajustes	(+) Transferencias	Sub Total	(-) Compromisos	Disponibilidad
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99
XX--150--XX	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99	9,999,999.99

Figura 5.48. Generar reporte de Gastos sin Dictamen Técnico Financiero.



SISTEMA INFORMATICO

de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador

SIPRUES

Viernes 27 de agosto de 2010
3:25 a.m.

Inicio
Gestionar Fondos
Gestionar Solicitudes
Generar Informes
Gestionar Sistema
Ayuda

Reporte de gastos sin Dictamen Técnico Financiero

✔ Reporte Generado Correctamente.



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Detalle de Gastos sin Dictamen Técnico Financiero durante
XX-10-XX a XX-10-XX de 9999
Línea de Trabajo: XX-150-XX

Página 99 de 99

Fecha: 99/99/9999
Hora: 99:99:99

Descripción	Gasto en \$
XX-500-XX	9,999,999,999.99
Total de Gastos sin DTF	9,999,999,999.99
Ajustes de Rubro 99 por Gastos en el Rubro 99	
XX-500-XX	9,999,999,999.99
Total de Gastos sin DTF	9,999,999,999.99

Imprimir
Exportar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.49. Generar reporte de Transferencias Recibidas entre Líneas de Trabajo.



SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES

Viernes 27 de agosto de 2010
3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Reporte de Transferencias Recibidas entre Líneas de Trabajo

 Reporte generado correctamente.



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Transferencias entre líneas de trabajo para Liquidación de 9999
Transferencias Recibidas

Línea de Trabajo: XX--150--XX
Fuente de Financiamiento: XX--150--XX

Página 99 de 99

Fecha: 99/99/9999
Hora: 99:99:99

Mes	Ingreso		Egreso	
	Cífrado Presupuestario	Monto en \$	Cífrado Presupuestario	Monto en \$
Enero	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Febrero	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Marzo	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Abril	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Mayo	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Junio	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Julio	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Agosto	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Septiembre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Octubre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Noviembre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Diciembre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Total		9,999,999,999.99		9,999,999,999.99

Imprimir Exportar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.50. Generar reporte de Transferencias Otorgadas entre Líneas de Trabajo.



SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES

Viernes 27 de agosto de 2010
3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Reporte de gastos sin Dictamen Técnico Financiero



Reporte Generado Correctamente.

Pagina 99 de 99

Fecha: 99/99/9999

Hora: 99:99:99



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Detalle de Gastos sin Dictamen Técnico Financiero durante
XX-10-XX a XX-10-XX de 9999
Línea de Trabajo: XX-150-XX

Descripción	Gasto en \$
XX-500-XX	9,999,999,999.99
Total de Gastos sin DTF	9,999,999,999.99

Ajustes de Rubro 99 por Gastos en el Rubro 99	Gasto en \$
XX-500-XX	9,999,999,999.99
Total de Gastos sin DTF	9,999,999,999.99

Imprimir
Exportar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.51. Generar reporte de Reserva de Fondos.



SISTEMA INFORMATICO

de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador

SIPRUES

Viernes 27 de agosto de 2010
3:25 a.m.

Inicio
Gestionar Fondos
Gestionar Solicitudes
Generar Informes
Gestionar Sistema
Ayuda

Reporte Reserva de fondos.

 Reporte generado correctamente.



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Reserva de fondos de 9999

Línea de Trabajo: XX--150--XX
Fuente de Financiamiento: XX--150--XX
Rubro 99

Pagina 99 de 99

Fecha: 99/99/9999
Hora: 99:99:99

Dictamen Técnico Financiero.

Fecha	Nº.	Descripción	Monto en \$	Gasto en \$	Saldo en \$
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
Total			9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99

Imprimir
Exportar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.52. Generar reporte de Ajuste de Fondos.



SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES

Viernes 27 de agosto de 2010
3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Reporte de ajustes.

 Reporte generado correctamente.



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Ajustes de 9999

Línea de Trabajo: XX--150--XX
Fuente de Financiamiento: XX--150--XX

Pagina 99 de 99

Fecha: 99/99/9999
Hora: 99:99:99

Ajustes.					
Fecha	Nº.	Descripción	Origen: Rubro 99	Destino: Rubro 99	Monto en \$
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
99/99/9999	9999	XX--150--XX	99	99	9,999,999,999.99
Total					9,999,999,999.99

Imprimir Exportar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.53. Generar reporte de Reprogramaciones.



SISTEMA INFORMATICO

de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador

SIPRUES

Viernes 27 de agosto de 2010
3:25 a.m.

Inicio
Gestionar Fondos
Gestionar Solicitudes
Generar Informes
Gestionar Sistema
Ayuda

Reporte de reprogramaciones.

✔
Reporte generado correctamente.



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Reprogramaciones de 9999

Línea de Trabajo: XX--150--XX
Fuente de Financiamiento: XX--150--XX

Pagina 99 de 99

Fecha: 99/99/9999
Hora: 99:99:99

Reprogramaciones			
Fecha Programada	Fecha Reprogramada	Descripción	Monto en \$
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
99/99/9999	99/99/9999	XX--150--150	9,999,999,999.99
Total			9,999,999,999.99

Imprimir
Exportar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.54. Generar reporte de presupuesto asignado versus el ejecutado.



SISTEMA INFORMATICO
de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador
SIPRUES

Viernes 27 de agosto de 2010
3:25 a.m.

Inicio Gestionar Fondos Gestionar Solicitudes Generar Informes Gestionar Sistema Ayuda

Reporte de presupuesto asignados versus el ejecutado de 9999

 Reporte generado correctamente.



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Pagina 99 de 99

Fecha: 99/99/9999
Hora: 99:99:99

Informe de presupuesto asignado versus el ejecutado de 9999

Fuente de Financiamiento: XX--150--XX

Línea de Trabajo	Monto Asignado en \$	Monto Ejecutado en \$
XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99

Imprimir Exportar

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

Figura 5.55. Generar reporte ejecución Presupuestaria y Financiera.



SISTEMA INFORMATICO

de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador

SIPRUES

Viernes 27 de agosto de 2010
3:25 a.m.

Inicio
Gestionar Fondos
Gestionar Solicitudes
Generar Informes
Gestionar Sistema
Ayuda

Detalle de Ejecución Presupuestaria y Financiera.

 Reporte generado correctamente.



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Detalle de Ejecución Presupuestaria y Financiera

Línea de Trabajo: XX--150--XX
Fuente de Financiamiento: XX--150--XX
Ejecución Fiscal: 9999

Pagina 99 de 99

Fecha: 99/99/9999
Hora: 99:99:99

Asignación Presupuestaria Total.				9,999,999,999.99
Rubro	Asignación a Rubro	Refuerzos para el Rubro	Transferencias para el Rubro	Total
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
Total	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99

Egresos Totales:			9,999,999,999.99
Rubro	Egresos a Rubro	Transferencias para el Rubro	Total
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
Total			9,999,999,999.99

Saldo Presupuestario y Financiero	9,999,999,999.99
--	-------------------------

F. _____

XX--150--XX
Fiscal General

F. _____

XX--150--XX
Analista Presupuestario

F. _____

XX--150--XX
Coordinador del Subsistema Presupuestario

Copyright © 2010 Universidad de El Salvador.

5.6.4 Diseño de Salidas de Datos.

5.6.5 Diseño de Mensajes.

El sistema informático se comunicará con el usuario por medio de la presentación de mensajes en la interfaz gráfica, estos mensajes se visualizarán en la parte céntrica superior (abajo del nombre de la pantalla).

Se presentarán cuatro condiciones tal como se muestra en las figuras de la tabla 5.19.

Descripción	Ejemplo de Mensaje
Los mensajes de información son notas aclarativas sobre lo que se puede o no hacer con una interfaz; orientarán al usuario sobre puntos en los que debe poner mayor énfasis.	 Los campos con * son obligatorios.
Indicarán procesos o solicitudes completadas con éxito.	 Reporte Generado Correctamente.
Se presentarán cuando ocurra un error o sea imposible terminar con éxito una petición solicitada por el usuario, ya sea por causas técnicas o por problemas cometidos por el mismo usuario. Este tipo de mensajes siempre presentará una indicación clara de donde se produjo el error y en la medida de lo posible “que debe hacerse para solucionarlo”.	 El monto es de tipo numerico.



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Fecha:99/99/9999
Hora: 99:99:99

Detalle de Gastos sin Dictamen Técnico Financiero durante
XX--10--XX a XX--10--XX de 9999

Línea de Trabajo: XX--150--XX

Descripción	Gasto en \$
XX--500--XX	9,999,999,999.99
Total de Gastos sin DTF	9,999,999,999.99

Ajustes del Rubro 99 por Gastos en el Rubro 99	
XX--500--XX	9,999,999,999.99
Total de Gastos sin DTF	9,999,999,999.99



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Fecha: 99/99/9999
Hora: 99:99:99

Transferencias entre líneas de trabajo para Liquidación de 9999
Transferencias Otorgadas

Línea de Trabajo: XX--150--XX
Fuente de Financiamiento: XX--150--XX

Mes	Ingreso		Egreso	
	Cifrado Presupuestario	Monto en \$	Cifrado Presupuestario	Monto en \$
Enero	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Febrero	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Marzo	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Abril	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Mayo	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Junio	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Julio	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Agosto	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Septiembre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Octubre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Noviembre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Diciembre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Total		9,999,999,999.99		9,999,999,999.99



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Fecha: 99/99/9999
Hora: 99:99:99

Transferencias entre líneas de trabajo para Liquidación de 9999
Transferencias Recibidas

Línea de Trabajo: XX--150--XX
Fuente de Financiamiento: XX--150--XX

Mes	Ingreso		Egreso	
	Cifrado Presupuestario	Monto en \$	Cifrado Presupuestario	Monto en \$
Enero	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Febrero	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Marzo	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Abril	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Mayo	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Junio	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Julio	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Agosto	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Septiembre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Octubre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Noviembre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Diciembre	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99	9999-9999-9-99-99-99-9-99	9,999,999,999.99
Total		9,999,999,999.99		9,999,999,999.99



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Página 99 de 99

Fecha: 99/99/9999

Hora: 99:99:99

Detalle de Ejecución Presupuestaria y Financiera

Línea de Trabajo: XX--150--XX
Fuente de Financiamiento: XX--150--XX
Ejercicio Fiscal: 9999

Asignación Presupuestaria Total:				9,999,999,999.99
Rubro	Asignación a Rubro	Refuerzos para el Rubro	Transferencias para el Rubro	Total
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
Total	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99
Egresos Totales:				9,999,999,999.99
Rubro	Egresos a Rubro	Transferencias para el Rubro		Total
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99		9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99		9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99		9,999,999,999.99
99	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99		9,999,999,999.99
Total	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99		9,999,999,999.99
Saldo Presupuestario y Financiero				9,999,999,999.99

F. _____
XX--150--XX
Fiscal General

F. _____
XX--150--XX
Analista Presupuestario

F. _____
XX--150--XX
Coordinador de Subsistema de
Presupuesto



Universidad de El Salvador
Unidad Financiera Institucional
Subsistema de Presupuesto

Página 99 de 99

Fecha: 99/99/9999

Hora: 99:99:99

Informe de fondos propios ingresados versus gastados de 9999

Fuente de Financiamiento: XX--150--XX

Línea de Trabajo	Monto de ingreso en \$	Monto de egresos en \$
XX--150--XX	9,999,999,999.99	9,999,999,999.99

5.8 Diseño de la Seguridad.

5.8.1 Diseño de la Seguridad Lógica.

La seguridad lógica es la protección de la información en su propio medio contra robo o destrucción, copia o difusión. Para ellos puede usarse la criptografía, firma digital, administración de seguridad y limitaciones de accesibilidad a los usuarios.

Para la implementación de la seguridad lógica en el Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador, se dispondrá de un módulo de identificación de usuarios, en el cual este ingresará el nombre de usuario y contraseña o palabra clave, los cuales serán encriptados para evitar el uso de las mismas por personas que no posean derechos de ingreso.

Se utilizará el algoritmo de encriptación MD5³¹ el cual es un algoritmo de reducción criptográfico de 128 bits ampliamente usado.

En la tabla 5.20 podemos visualizar los diferentes usuarios del sistema y la descripción del tipo de acceso que tendrá cada uno de ellos.

Usuario	Descripción el tipo de acceso
Administrador del SIPRUES.	Acceso a las funciones de ingresar, consultar, modificar y eliminar los diferentes tipos de usuarios, perfiles, respaldos de la base de datos.
Analista Presupuestario.	Acceso a las funciones de consultar, modificar, eliminar, registrar, descargar, transferir, ajustar y reprogramar los fondos de las diferentes cuentas presupuestarias; así como también se tendrá acceso a todos los reportes tanto del nivel estratégico como del táctico y a la función de dictaminar resolución de las solicitudes recibidas.
Jefe Presupuestario.	Acceso a todos los reportes tanto del nivel estratégico como del táctico.
Tesorería.	Acceso a todos los reportes tanto del nivel estratégico como del táctico.
Comité Técnico de Formulación Presupuestaria.	Acceso a todos los reportes del nivel estratégico.
Línea de Trabajo.	Acceso a la función de enviar las diferentes solicitudes de para la administración presupuestaria, así como también podrá generar y visualizar todos los reportes tanto del nivel estratégico como del táctico.

La seguridad lógica³² se refiere a medidas de seguridad para proteger base de datos, software, y archivos digitales en general. Es por ello que para que los datos se consideren seguros se deben de cumplir las siguientes condiciones:

Políticas de seguridad lógica.

- Para acceder al sistema informático los usuarios deben identificarse previamente a través de un nombre de usuario y contraseña. La cual se almacena de manera encriptada en la base de datos.
- El acceso al sistema informático se restringirá a través de perfiles de usuario establecidos según las actividades y necesidades que el usuario realiza.
- Los perfiles de acceso al sistema informático serán asignados a los usuarios por el administrador del SIPRUES.

³¹Wikipedia; "MD5"; (documento web), 2010. <<http://es.wikipedia.org/wiki/MD5>>; 23/08/2010.

³²Carlos Ernesto García; Gerencia Informática; Informatik S.A. de C.V. 6° edición, San Salvador, 2009.

-
- Los usuarios de tipo “Analista Presupuestario” deberán cambiar sus contraseñas periódicamente.
 - El sistema informático finalizará la sesión de un usuario por inactividad después de 10 minutos.
 - Para prevenir ataques del exterior por hackers o usuarios mal intencionados se deberá instalar un firewall que proteja y filtre las conexiones.
 - Se debe hacer uso de un antivirus que junto con el firewall protejan de cualquier tipo de ataque o daño a la información.

Seguridad de la base de datos.

Para proteger la información almacenada en la base de datos del sistema informático se deben realizar copias de respaldo. Las cuales se deben crear periódicamente y ser debidamente etiquetadas con la fecha y hora de cuando se ha realizado dicho respaldo, además deben almacenarse en sitios de acceso restringido.

A continuación se mencionan algunos aspectos a tomar en cuenta para la creación de los respaldos de la base de datos del sistema informático.

- El usuario encargado de la creación de los respaldos de seguridad será el administrador del SIPRUES.
- Los respaldos se realizarán mensualmente y cada respaldo será probado para comprobar que la información haya sido almacenada correctamente.
- Cada seis meses se hará un respaldo de la información en cd's o dvd's, para la generación de las copias de seguridad, disminuyendo así el riesgo de pérdida de información.
- Para cada respaldo se deberán hacer por lo menos dos copias, uno para el jefe de presupuesto y otro para el administrador del sistema informático.
- Las copias de seguridad deben almacenarse en un lugar seguro donde el acceso sea restringido y sólo pueda acceder a ellas el personal autorizado, además, que tenga la temperatura adecuada, para que éstas copias no sufran daños.

5.8.2 Diseño de la Seguridad Física.

La seguridad física identifica las amenazas, vulnerabilidades y las medidas que pueden ser utilizadas para proteger físicamente los recursos y la información de la Institución. Los recursos incluyen el personal, el sitio donde ellos laboran, los datos, equipos y los medios con los cuales los empleados interactúan.

Es por eso que para la seguridad física del Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador se han definido las siguientes políticas:

Seguridad en el perímetro físico. El sitio escogido para colocar los sistemas de información, equipos de cómputo y comunicaciones, deben estar protegidos por barreras y controles físicos, para evitar intrusión física, inundaciones, y otro tipo de amenazas que afecten su normal operación.

- ✓ El perímetro de seguridad debe ser claramente definido.
- ✓ El sitio donde se ubiquen los recursos informáticos debe ser físicamente sólido y protegido de accesos no autorizados, usando mecanismos de control, barreras físicas, alarmas, etc.

Uso de impresoras de red. La información clasificada como altamente confidencial no debe ser nunca enviada a una impresora de la red, sin que exista una persona autorizada para cuidarla durante y después de la impresión. La variedad de la información que se envía a las impresoras puede alternar entre información pública e información confidencial, dado que información confidencial puede ser revelada a personas no autorizadas.

Presencia de extraños en las instalaciones. Todos los empleados deben estar vigilantes a la presencia de personas extrañas sin identificación visible dentro de las instalaciones y en ese caso reportar inmediatamente al personal de seguridad.

Seguridad de los equipos. En lo referente a la ubicación de computadores y hardware en general, se debe tener especial cuidado contra fallas del sistema de control del medio ambiente y otras amenazas que puedan afectar la normal operación del sistema.

Los aspectos de seguridad de la información a ser considerados cuando se implementan estas políticas son:

- Fallas en el control de la temperatura o humedad pueden afectar la operación normal del sistema, así que, se debe tener un estricto monitoreo sobre estas variables.
- Se deben adoptar o mantener al día, controles para minimizar el riesgo potencial de:
 - Robo. Todos los visitantes o terceras personas, que ingresen a las instalaciones de deberán poseer una identificación a la vista que claramente los identifique como tal.
 - Fuego. Se deben tener extintores de incendios debidamente probados, y con capacidad de detener fuego generado por equipo eléctrico, papel o químicos especiales.
 - Explosivos. Por ninguna razón se debe tener material explosivo dentro, o en sitio cercano a áreas definidas como seguras.
 - Inundación o falta de suministro. Las salas de procesamiento de la información deberán estar ubicadas en pisos a una altura superior al nivel de la calle a fin de evitar inundaciones. Las cañerías de desagüe de dichas salas y ubicadas en el piso, deberán poseer válvulas de retención de líquidos en flujo inverso a fin de que no sirvan como bocas de inundación ante sobre-flujos.
 - Interferencia Eléctrica y/o Radiación electromagnética. El cableado de la red debe ser protegido de interferencias. Los cables de potencia deben estar separados de los de comunicaciones, siguiendo las normas técnicas y cada uno debe poseer su respectivo protector.
- Las áreas en donde se tenga equipo de procesamiento de información, no se permitirá fumar, tomar ningún tipo de bebidas o consumir alimento.
- Los equipos deben ser protegidos de fallas de potencia u otras anomalías de tipo eléctrico. Los sistemas de abastecimiento de potencia deben cumplir con las especificaciones de los fabricantes de los equipos.

Entre los controles adicionales tenemos:

- El correcto uso de UPS, los cuales se deben probar según las recomendaciones del fabricante, de tal forma que garanticen el suficiente tiempo para realizar las funciones de respaldo en servidores y aplicaciones.
- El Generador debe ser regularmente probado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, o por lo menos una vez al año.
- Se deben tener interruptores eléctricos adicionales, localizados cerca de las salidas de emergencia, para lograr un rápido apagado de los sistemas en caso de una falla o contingencia.

Instalación y mantenimiento del cableado. El cableado de la red debe ser instalado y mantenido por personal calificado con el fin de garantizar su integridad.

- Las conexiones de potencia deben tener su respectivo polo a tierra.
- El cableado de la red debe ser protegido de interceptación o daño.

-
- Los cables de potencia deben estar separados de acuerdo a las normas técnicas, de los de comunicaciones.
 - Para el caso de conexiones muy críticas se debe considerar el uso de fibra óptica.

Mantenimiento de los equipos. Se deberán realizar mantenimientos sobre los equipos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y será realizado únicamente por personal autorizado, considerando el hecho que si se tuviera que enviar fuera de las instalaciones, se debe tener en cuenta la información confidencial.

Destrucción de equipos y re-uso. Los equipos de almacenamiento de información deben ser destruidos físicamente o formateados de manera segura a través del uso de herramientas especiales que garanticen y verifiquen que no quede información remanente, evitando además el uso de comandos de borrado usados en su operación normal.

5.9 Diseño de la Documentación y Ayuda.

5.9.1 Diseño del Manual de Instalación/Desinstalación.

El manual de instalación y desinstalación contendrá los elementos que se mencionan a continuación.

- Portada.
- Índice.
- Introducción.
- Objetivos.
- PHP.
- Configuración del Servidor Web Apache Tomcat.
- Verificaciones.
- Publicación del Sistema informático.
- Desinstalación del Sistema informático.
- Recomendaciones.

5.9.2 Diseño del Manual de Especificaciones Técnicas.

El manual de especificaciones técnicas contendrá los elementos que se mencionan a continuación.

- Portada.
- Índice.
- Introducción.
- Objetivos.
- Infraestructura.
- Elementos del sistema informáticos.
 - Plataforma de desarrollo.
 - Otras herramientas de desarrollo.
 - Metodología de Programación.
- Diseño de la Base de datos.
- Definición de Tablas, llaves primarias, llaves foráneas e índices.

-
- Esquema de la base de datos.
 - Modelo Lógico.
 - Modelo Físico.
 - Formato de la interfaz gráfica.
 - Estándar para la pantalla de ingreso de datos.
 - Estándar para las consultas y reportes.
 - Código Fuente.

5.9.3 Diseño del Manual de Mantenimiento.

El manual de mantenimiento contendrá los elementos que se mencionan a continuación.

- Portada.
- Índice.
- Introducción.
- Objetivos.
- Mantenimiento del código.
 - Lineamientos generales.
 - Estándar de pantalla.
 - Estándar de áreas principales.
 - Estándar de entradas/salidas.
 - Pantallas de entrada.
 - Pantallas de salida.
- Estándar de base de datos.
- Estándar programación.
- Estándares para variables y constantes.

5.9.4 Manual de Usuario.

- Portada.
- Índice.
- Introducción.
- Objetivos.
- Requerimientos mínimos de hardware y software.
- Conociendo del Sistema Informático.
 - Descripción de la funcionalidad.
 - Como iniciar el sistema informático.
 - Descripción del entorno de trabajo.
 - Descripción de los usuarios y permisos.
 - Como salir del sistema informático.
- Tareas previas.

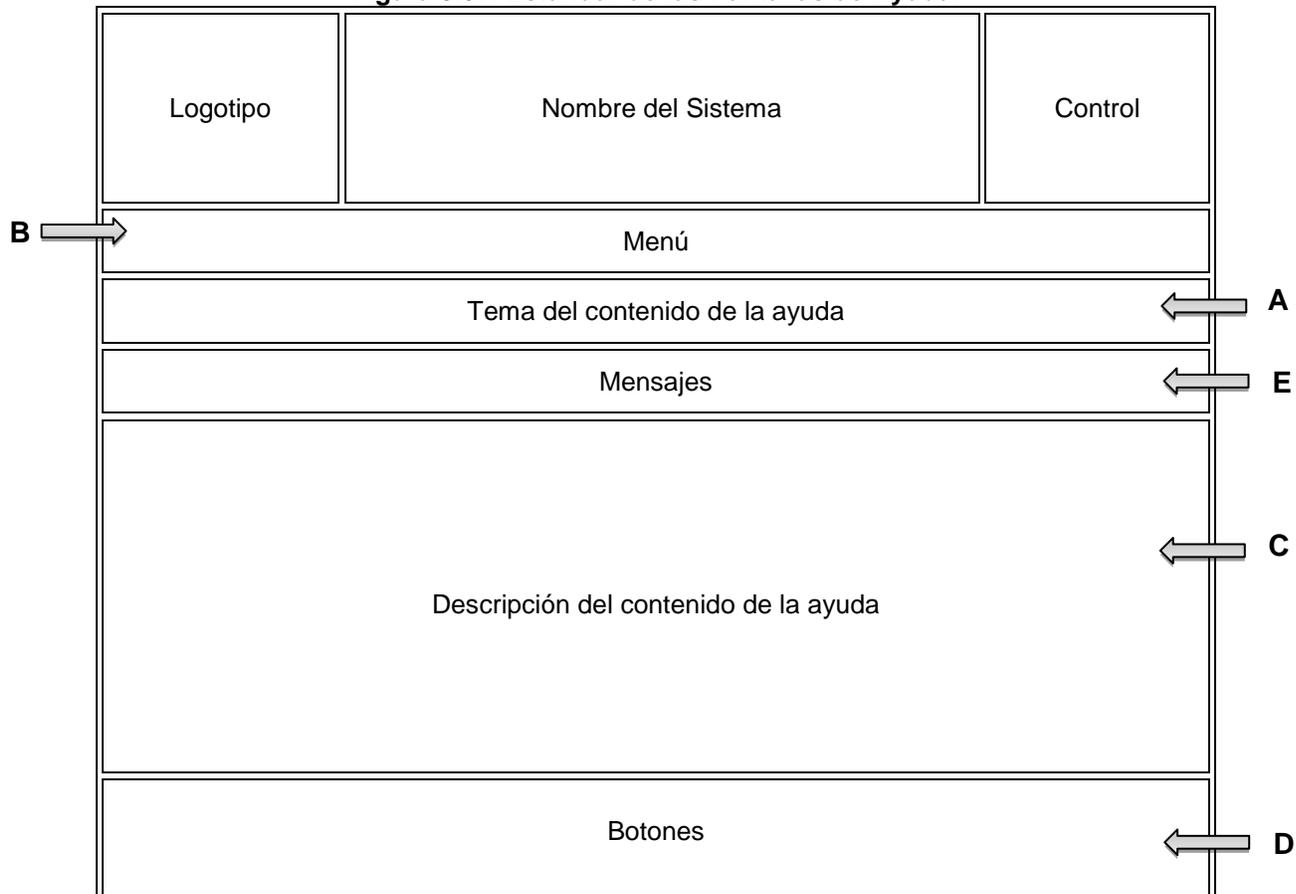
-
- Crear un usuario.
 - Crear permisos.
 - Catálogo de líneas de trabajo.
 - Catálogo de cuentas.
 - Catálogo de fuentes y subfuentes de financiamiento.
 - Gestionar Sistema.
 - Crear usuarios.
 - Administrar usuarios.
 - Respaldar Base de Datos.
 - Restaurar Respaldo de la BD.
 - Gestionar fondos.
 - Registrar fondos propios.
 - Registrar PEP.
 - Realizar ampliación.
 - Reservar fondos.
 - Descargar fondos.
 - Reintegrar fondos.
 - Realizar transferencia.
 - Realizar ajuste.
 - Realizar reprogramación.
 - Envío de solicitudes.
 - Dictaminar resolución de solicitud.
 - Generación de informes.
 - Recomendaciones.

5.9.5 Diseño de la Ayuda en Línea.

La ayuda en línea presentará los contenidos descritos en el apartado anterior de este documento donde se encuentra el diseño del Manual del Usuario.

El contenido de la ayuda podrá ser visualizado tal como se muestra en la figura 5.57 que se presenta a continuación.

Figura 5.57. Estándar de las Pantallas de Ayuda.



Descripción de las partes que conforman la Ayuda en Línea.

Sección A. Presenta el tema principal del contenido de la ayuda que se esté consultado.

Sección B. Muestra el diagrama de árbol que contendrá las diferentes opciones como una lista de contenido que especifica la ayuda de los temas que pueden ser consultados.

Sección C. Muestra la descripción del contenido seleccionado que se desea consultar.

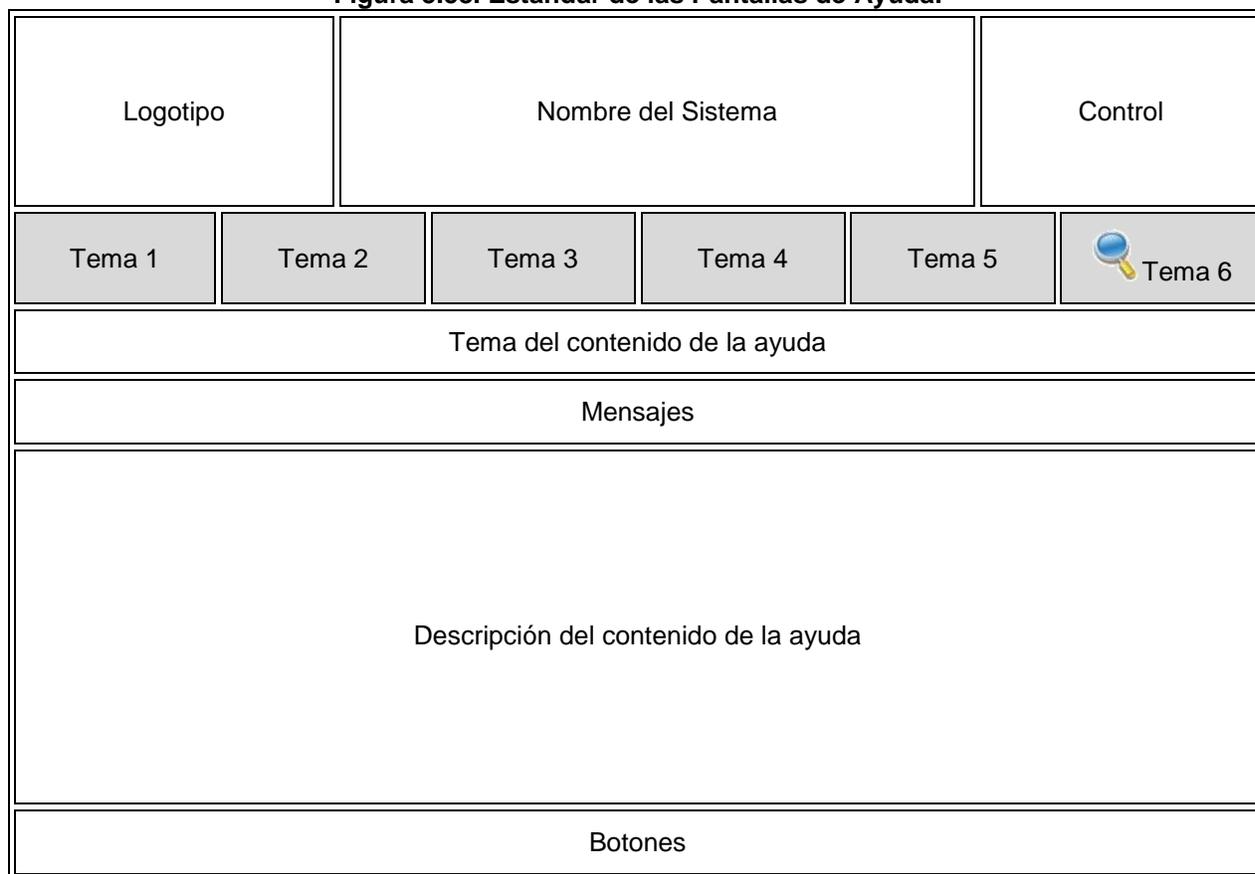
Sección D. Es la barra de herramientas la cual (de izquierda a derecha) contiene:

- Flechas de desplazamiento, que permiten desplazarse dentro del contenido.
- Botón de Inicio, que permite regresar el contenido principal.
- Botón de Impresión, que permite imprimir el contenido que se consulta.

Sección E. Presenta el mensaje correspondiente al tema que se esté consultando.

En la sección de menú (Sección B) de la figura anterior se visualizará un diagrama de árbol tal como se puede observar en la figura 5.58 en la parte sombreada, donde el Tema Ayuda será sustituido por la casilla buscar (es aquí donde se podrá realizar la búsqueda ingresando el texto que se requiere consultar).

Figura 5.58. Estándar de las Pantallas de Ayuda.



La ayuda en línea estará siempre disponible en todas las pantallas del sistema informático con solo hacer clic en el botón de ayuda en línea, ubicado en la sección de botones de cada una de las diferentes pantallas.

5.10 Diseño del Plan de Pruebas del Sistema Informático.

5.10.1 Características de las pruebas.

- La prueba es un proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error.
- Un buen caso de prueba es aquel que tiene una alta probabilidad de descubrir un error no descubierto hasta entonces.
- Una prueba tiene éxito si descubre un error no detectado hasta entonces.
- Una buena prueba tiene una alta probabilidad de encontrar un error.
- Una buena prueba no debe ser redundante. Uno de los objetivos de las pruebas es «encontrar el mayor número de errores con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo posibles», por lo cual no se deben diseñar casos de prueba que tengan el mismo propósito que otros sino que se debe buscar diseñar el menor número de casos de prueba que permitan probar adecuadamente el software y que permitan optimizar los recursos.
- Una buena prueba debería ser la mejor de la cosecha. La limitación en tiempo y recursos puede impedir que se ejecuten todos los casos de prueba de un grupo de pruebas similares por lo cual en estos casos se debería seleccionar la prueba que tenga la mayor probabilidad de descubrir errores.
- Una buena prueba no debería ser ni demasiado sencilla ni demasiado compleja.

También las pruebas servirán para demostrar hasta qué punto el software se ajusta a las especificaciones funcionales y a los requerimientos de rendimiento para los cuales se diseñó. Los datos obtenidos durante el transcurso de la prueba proporcionan una medida de la fiabilidad del software y por tanto de la calidad del mismo. Pero hay que tener en cuenta que la prueba no puede asegurar la ausencia de errores, solo puede demostrar que existen defectos en el software.

A medida que se van obteniendo los resultados de la prueba se empieza a disponer de una medida cualitativa de la calidad y fiabilidad del software. Las situaciones posibles que pueden aparecer son:

- Se encuentran con regularidad serios errores que requieren modificación en el diseño. La calidad y fiabilidad no parecen ser idóneas.
- El funcionamiento del software parece ser correcto y los errores que se detectan son fácilmente corregibles. En ese caso puede suceder que:
 - La calidad y fiabilidad del software sean aceptables.
 - Las pruebas son inadecuadas para descubrir serios errores.
- La prueba no descubre errores. Puede darse el caso de que no se ha llevado a cabo una prueba correcta y los errores siguen presentes en el software.

5.10.2 Tipos de pruebas.

- **Las pruebas de integración.** Están orientadas principalmente a validar el cumplimiento de los estándares de presentación y demás características visuales de la aplicación como la salida de los reportes.
- **Las pruebas de sistema.** Incluye muchos subtipos de prueba como son la funcionalidad, usabilidad, seguridad, confiabilidad y disponibilidad, capacidad, funcionamiento, recuperación y portabilidad.
- **Pruebas de validación y verificación con usuarios de negocios.** Se validan las diferentes entradas de los datos de acuerdo a los tipos de datos requeridos, después se verifica que el sistema únicamente permita estos tipos de datos, lo cual implica intentar introducir datos inválidos o incorrectos al sistema para verificar que este no permite la inserción de los mismos.

-
- **Las pruebas de aceptación.** Se realizan con los clientes y son ellos quienes definen la aceptación del sistema informático.

5.10.2.1 Pruebas de integración.

Objetivos:

- Determinar la integración de pantallas, sistemas y menús.
- Identificar todos los posibles esquemas de llamadas entre módulos y ejercitarlos para lograr una buena cobertura de segmentos o de ramas.
- Encontrar fallos en la respuesta de un módulo cuando su operación depende de los servicios prestados por otro(s) módulo(s).

Las pruebas de integración se llevan a cabo durante la construcción del sistema, involucran a un número creciente de módulos y terminan probando el sistema como conjunto.

Estas pruebas se pueden plantear desde un punto de vista estructural o funcional.

Las pruebas estructurales de integración: Se refiere a llamadas entre módulos. Se trata pues de identificar todos los posibles esquemas de llamadas y ejercitarlos para lograr una buena cobertura de segmentos.

Las pruebas funcionales de integración: Se trata de encontrar fallos en la respuesta de un módulo cuando su operación depende de los servicios prestados por otro(s) módulo(s). Según nos vamos acercando al sistema total, estas pruebas se van basando más y más en la especificación de requisitos del usuario.

Las pruebas finales de integración cubren todo el sistema y pretenden cubrir plenamente la especificación de requisitos del usuario.

Para probar la integración de manera sustancial se tomaran cuatro módulos importantes del sistema gestionar fondos, descargar fondos, enviar solicitudes y gestionar informes de modo que se puede probar la integridad de estos módulos.

Para desarrollar esta prueba las interfaces a probar serán las siguientes:

- Inicio de sesión de un usuario.
- Gestionar fondos.
- Descargar fondos.
- Registrar bonos.
- Enviar solicitud.
- Solicitar ajuste.
- Gestionar informe.
- Generar informe de ajustes.

Con la prueba de estas interfaces se establecerá la integración del sistema.

5.10.2.2 Pruebas del sistema.

Para probar el sistema en su conjunto se tiene que realizar pruebas en varios aspectos fundamentales del sistema como son la funcionalidad, usabilidad, seguridad, confiabilidad y disponibilidad, capacidad, de recuperación y portabilidad.

Pruebas de funcionalidad.

En estas se prueba el sistema de manera independiente en las que se verifica la funcionalidad del mismo.

Para realizar esta prueba será necesario seguir los siguientes pasos.

1. Disponer de un computador personal.
2. Abrir el navegador de internet, este puede ser: Internet Explorer o Mozilla Firefox.

-
3. Introducir la ruta del sistema que se aloja en el servidor local <http://localhost/siprues/index.php>
 4. Navegar por el sistema web haciendo un reconocimiento de este y de los servicios que ofrece.
 5. Ingresar a cada una de las opciones del menú ubicada en la parte superior de la pantalla haciendo clic en cada una de las opciones para ingresar.
 6. Introducir los datos solicitados en cada uno de los formularios a las que se ingresan por medio de las opciones del menú. En este paso se deben ingresar datos correctos e incorrectos para probar la funcionalidad de las validaciones.
 7. Repetir el paso 6 en todas las opciones del menú principal así como de los submenús que encontrara en el sistema.

Pruebas de usabilidad.

Las pruebas de usabilidad se realizaran usando dos enfoques: pruebas con usuarios y evaluación de heurística de Nielsen.

Objetivos: estas pruebas están orientadas a probar la usabilidad del sistema. Esto se refiere a probar la facilidad con la cual los usuarios de una aplicación la pueden operar. En nuestro caso los objetivos principales son:

1. Determinar si un usuario puede utilizar el sistema completando satisfactoriamente los diferentes procesos relacionados a la gestión presupuestaria de la Universidad de El Salvador.
2. Determinar si las interfaces de los usuarios es lo suficientemente intuitiva tanto para usuarios que tienen experiencia en aplicaciones de software como para aquellos que no la tienen.
3. Determinar si el sistema requiere modificaciones para que cumpla objetivos anteriores.

Usuarios de prueba: en estas pruebas se trabajara con 5 usuarios 3 analistas presupuestarios y dos encargados de líneas de modo que se pueda probar las funciones de estos dos tipos de usuarios importantes del sistema.

Ambiente de pruebas: las pruebas se llevaran a cabo en dos sesiones de pruebas de 4 horas cada sesión, el lugar de prueba serán en los puestos de trabajo de los usuarios involucrados (en el subsistema de presupuesto y en oficinas de encargados de línea).

Pruebas de seguridad.

Objetivo: Comprobar si la pantalla de inicio del sistema permite iniciar una sesión y si al introducir un usuario inválido permite el acceso al sistema.

Se verifica los mecanismos de protección incorporados en el sistema de accesos no permitidos, de tal forma de resguardar la información que contiene el sistema, estos son:

- Acceso a Inicio de Sesión.
- Acceso a privilegios no permitidos.

Para realizar las pruebas de seguridad se utilizaran las siguientes interfaces.

- Inicio de sesión.
- Dictaminar resolución de solicitud.
- Respaldar Base de Datos.

Pruebas de confiabilidad y disponibilidad.

La confiabilidad del software se refiere a la precisión con la que una aplicación proporciona, sin errores, los servicios que se establecieron en las especificaciones originales. El diseño para favorecer la confiabilidad, además de referirse al tiempo de funcionamiento de la aplicación antes de que se produzca algún error, está relacionado también con la consecución de resultados correctos y con el control de la detección de errores y de la recuperación para evitar que se produzcan errores.

Pruebas de capacidad de recuperación.

En esta prueba se fuerza un fallo del software y verifica que la recuperación se lleva a cabo apropiadamente.

Lo que se espera de esta prueba es que después de presentarse un fallo del sistema este tenga la capacidad de recuperarse a un estado operacional después de estar en un estado de fallo.

Para realizar esta prueba se forzara el sistema para que presente fallos para así medir la capacidad de este para recuperarse.

Una de las fallas que puede presentar es que este no pueda establecer conexión con la base de datos por tanto se espera que si dicha falla se da el sistema debe presentar un mensaje notificando el problema y sugiriendo una posible acción.

5.10.2.3 Pruebas de validación y verificación con usuarios.

Objetivo: Verificar si al suministrar datos no esperados, el sistema es capaz de validar y mostrar mensajes de advertencia al usuario.

Consiste en digitar en las casillas de captura de datos, tanto datos válidos como inválidos con el fin de corroborar si se muestran mensajes de alerta advirtiendo al usuario acerca del error que se ha cometido, o si por el contrario se notificaba al usuario acerca del cambio realizado.

Principalmente se validan los siguientes datos:

- Campos fechas.
- Campos de montos.
- Campos horas.
- Campos numéricos.
- Campos llaves.
- Campos sólo de texto.
- Duplicación de datos.

Para llevar a cabo las pruebas de validación y verificación de los usuarios del negocio se escogerán 5 interfaces como muestra representativa en las cuales se introduzca los tipos de datos antes especificados tanto correctos como incorrectos para poder obtener buenos resultados.

Las cinco interfaces con las cuales de realizaran estas pruebas son las siguientes:

- Crear usuarios.
- Registrar CEF.
- Solicitar reprogramación.
- Generar informe presupuestario.
- Realizar transferencias.

5.10.2.4 Las pruebas de aceptación.

Estas pruebas las realiza el cliente. Son básicamente pruebas funcionales, sobre el sistema completo, y buscan una cobertura de la especificación de requisitos y del manual del usuario. Estas pruebas no se realizan durante el desarrollo pues sería impresentable al cliente; sino que se realizan sobre el producto terminado e integrado o pudiera ser una versión del producto o una iteración funcionad pactada previamente con el cliente.

La experiencia muestra que aún después del más cuidadoso proceso de pruebas por parte del desarrollador, quedan una serie de errores que sólo aparecen cuando el cliente comienza a usarlo.

Una prueba de aceptación puede ir desde un informal caso de prueba hasta la ejecución sistemática de una serie de pruebas bien planificadas. De hecho, las pruebas de aceptación pueden tener lugar a lo largo de semanas o meses, descubriendo así errores latentes o escondidos que pueden ir degradando el funcionamiento del sistema. Estas pruebas son muy importantes, ya que definen el paso nuevas fases del proyecto como el mantenimiento.

Las pruebas de aceptación para este sistema se va a realizar al poner en funcionamiento del sistema serán los ocho analistas y los veinte y seis responsables de las líneas de trabajo los usuarios quienes realizaran la prueba de aceptación y serán ellos quienes podrán encontrar errores y sugerir mejoras al sistema para realizar actividades de mantenimiento. En esta prueba se utilizaran todas las interfaces del sistema con datos reales.

Capítulo 6. Documentación.

Esta etapa contiene la documentación necesaria para el sistema informático desarrollado y entre sus elementos principales está el plan de implementación, el cual detalla los pasos a seguir para implementar satisfactoriamente el SIPRUES y para que este pueda funcionar adecuadamente, es una guía a seguir para lograr el éxito en el funcionamiento del sistema informático; el manual de instalación como una guía que contiene los pasos necesarios para realizar la instalación en los diferentes equipos; el manual de especificaciones técnicas como fuente de apoyo y soporte para el personal encargado del mantenimiento del SIPRUES y finalmente el manual de usuario, el cual como su nombre lo indica da soporte a los diferentes usuarios, para que estos conozcan la navegación y uso del mismo.

Para efectos de comodidad, legibilidad y comprensión, cada uno de los planes y manuales que comprenden la documentación de la aplicación, se encuentran por separado en el CD anexo a este documento.

6.1 Plan de Implementación.



Para mayor información consulte en el Anexo 30 localizado en:
CD\Documento\Anexo30.pdf.

6.2 Manual de Instalación.



Para mayor información consulte en el Anexo 31 localizado en:
CD\Documento\Anexo31.pdf.

6.3 Manual de Especificaciones Técnicas.



Para mayor información consulte en el Anexo 32 localizado en:
CD\Documento\Anexo32.pdf.

6.4 Manual de Usuario.



Para mayor información consulte en el Anexo 33 localizado en:
CD\Documento\Anexo33.pdf.

Conclusiones.

Por medio de la realización de este proyecto se evalúa la importancia del cumplimiento de los objetivos planteados y la aplicación de los conocimientos adquiridos, lo cual nos da la experiencia de trabajo que se resumen de la siguiente manera:

- Actualmente en el Subsistema de Presupuesto de la UES existe un problema de retraso en la respuesta a las solicitudes de información consolidada, que realizan las líneas de trabajo a los analistas presupuestarios. Además no se brinda información estadística que apoyen a la toma de decisiones de los encargados de elaborar la Programación de Ejecución Presupuestaria.
- Una herramienta informática que de apoyo al proceso de control presupuestario de la UES contribuirá a solucionar el 80% de las causas que generan el problema de retraso en la respuesta a las solicitudes de información ya mencionado.
- El análisis de factibilidades para el desarrollo del “Sistema Informático de Control Presupuestario para la UES”, muestra que técnicamente se cuenta con el recurso humano y tecnológico requerido (dentro de la universidad y en el mercado local); económicamente se poseen los recursos para la inversión (obteniendo beneficios tangibles e intangibles); y operativamente existe aceptación y motivación por parte de las personas involucradas en el proyecto (autoridades y personal de la UES). Por tanto se concluye que el desarrollo del proyecto es factible y recomendable dentro del Subsistema de Presupuestos de la UES.
- La técnica del análisis orientado a objetos aplicado al estudio de los procesos de la situación actual del Subsistema de Presupuesto de la Universidad de El Salvador, en lo referente a la ejecución presupuestaria, permite determinar los requerimientos y elaborar el diseño del Sistema Informático de Control Presupuestario para la Universidad de El Salvador.
- Partir del análisis de la situación actual del Subsistema de Presupuesto, apoyándose del uso de las técnicas de análisis, diseño recolección de datos, entrevistas, observación directa, y especificaciones del software, permite establecer los requerimientos informáticos, de desarrollo y operativos.
- El diseño que satisfaga los requerimientos y necesidades establecidas en el Subsistema de Presupuesto, permitirá la construcción del sistema informático que de soporte al proceso de control presupuestario y apoye a la toma de decisiones.
- El establecimiento de estándares para el desarrollo de cada etapa del proyecto informático permite uniformizar la información y facilitar el mantenimiento del sistema informático.
- Un buen diseño de la base de datos del sistema informático, tanto de su estructura lógica como física, permite identificar los campos que conforman cada una de las tablas del SIPRUES y facilitará la codificación de disco sistema.
- El desarrollo del diseño de cada una de las interfaces externas del sistema da una buena perspectiva al usuario, acerca de cómo será la interfaz del sistema y al mismo tiempo le permite validar junto con el equipo de desarrollo cada una de los elementos que dicho sistema contendrá.
- Elaborar el diseño de seguridades para el sistema propuesto establece las políticas y normas que garantizarán un nivel de seguridad, al equipo informático, al sistema y principalmente a la información.

Recomendaciones.

- Se recomienda a la Universidad de El Salvador tomar en cuenta el desarrollo del proyecto ya que se ha demostrado que este es factible técnica, económica y operativamente.
- Requerir la participación y cooperación oportuna de las partes involucradas en la realización del proyecto, a fin que pueda obtenerse toda la información que se necesite y las ampliaciones necesarias de la misma.
- Sensibilizar al personal encargado del Subsistema de Presupuesto acerca de la problemática actual que se tiene y plantearles que el éxito de la realización del proyecto propuesto depende, en gran medida, del grado de detalle y veracidad de la información que ellos brinden.
- Se recomienda realizar las gestiones oportunas para llevar a cabo un proyecto cuyo propósito sea el de condicionar una infraestructura de red que permita conectividad amplia para el confiable transporte de la información que el sistema manejará.
- Para llevar a cabo la implantación del sistema de información SIPRUES, se deben de cumplir todos los requerimientos establecidos.
- Tomar en cuenta para la etapa de codificación todas las medidas de seguridad descritas en la elaboración del análisis y diseño del sistema informático, con el objetivo de proteger la integridad de los datos ingresados y almacenados.
- Cada requerimiento que es definido debe de ser presentado ante el usuario final del sistema de manera que este pueda dar su opinión si dicho requerimiento se apega a sus actuales necesidades, de esta manera se asegura que el usuario se involucre en el uso del sistema, incluso antes de su creación.
- Al momento de desarrollar cualquier sistema informático, es recomendable que se establezcan desde un inicio estándares de diseño y codificación del mismo, de manera que el tiempo empleado para comprender y alterar su funcionamiento sea el mínimo.
- Es recomendable controlar en todo el proceso de desarrollo, análisis, diseño y codificación del SIPRUES, porque permite verificar que se realicen las actividades como han sido planificadas y con ello garantizar el éxito del proyecto.

Bibliografía.

- Alberto Lacalle; “Importancia de una buena interfaz”; (documento web), 2001. <<http://albertolacalle.com/hci/interfaz.htm>>; 24/08/2010.
- Banco Central de Reserva; “Índice de Precios al Consumidor (IPC) Base Dic. 2009 e Inflación 2010”; (documento web), 2010. <<http://www.bcr.gob.sv/?x21=73>>; 15/05/2010.
- Blog Maestros del Web; “¿Qué son las bases de datos?”; (documento web), 2007. <<http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos>>; 05/07/2010.
- Carlos Ernesto García; “Gerencia Informática”; Informatik S.A. de C.V. 6° edición, San Salvador, 2009.
- Diccionario Wikipedia de España; “Caso de Uso”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_colaboraci%C3%B3n>, 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Actor (UML)”; (documento web), 2010; <<http://www.omg.org/spec/UML/2.1.2/Superstructure/PDF/>>; 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Base de datos”; (documento web), 2010; <http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos/>; 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de actividades”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_actividades/>, 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de caso de uso”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_casos_de_uso/>, 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de clases”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_clases/>, 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de despliegue”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_despliegue/>, 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de estados”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_estados/>, 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de objetos”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_objetos/>, 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de secuencia”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_secuencia/>, 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Herencia”; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Herencia_%28inform%C3%A1tica%29/>; 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Lenguaje Unificado de modelado”; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado/>; 05/08/2010
- Diccionario Wikipedia de España; “Object Management Group”; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Object_Management_Group/> 05/08/2010.
- Diccionario Wikipedia de España; “Programación Orientada a Objetos”; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos/>; 05/08/2010.
- Don Norman; “The Design of Everyday Things”; (documento web), 2007. <<http://www.jnd.org/>>; 24/08/2010.

-
- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; "Implementación de servicios web, mail, ftp, proxy, dns y dhcp"; (documento web), 2009.
<<http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/169/1/38T00160.pdf>>; 15/05/2010.
 - Fundamentos de la Ingeniería del Software; "Diseño de la Interfaz Hombre-Máquina"; (documento web), 2010.<<http://148.202.148.5/cursos/cc321/fundamentos/temario.htm>>; 23/08/2010.
 - Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson; "El Lenguaje Unificado de Modelado UML"; Addison-Wesley Professional, 2ª edición, Londres, 2005.
 - HCI Bibliography; "Human-Computer Interaction Resources"; (documento web), 2010.
<<http://hcbib.org/>>; 24/08/2010.
 - Iespaña; "Criterios para evaluar software educativo", (documento web), 2008.
<http://byrong.iespana.es/infoeduc/ev_softw_ed.htm>; 25/05/2010.
 - Ignacio Gil Pechuán; "Sistemas y Tecnologías de la Información para la Gestión"; McGraw-Hill Interamericana, 3ª Edición, Valencia España1996.
 - INTCOMEX S.A. de C.V.; "Web Store"; (documento de texto), 2010.
<<http://store.intcomex.com/ProductDetail.aspx?prodId=NW102HPS91&Recno=69929>>; 15/05/2010.
 - Johanna Gallo Martínez; "HCI e interfaz en un buscador"; (documento web), 2007.
<<http://hciinterfazbuscador.iespana.es/>>; 24/08/2010.
 - Johanna Gallo Martínez; "HCI, principios"; (documento web), 2007.
<<http://hciinterfazbuscador.iespana.es/HCIprincipios.html>>; 24/08/2010.
 - Kynetia; "Diseño de Interfaces graficas centradas en el usuario"; (documento web), 2010.
<<http://www.kynetia.es/servicios/disen-de-interfaz-centrada-en-el-usuario.html>>; 23/08/2010.
 - Ministerio de Hacienda; "Manual de Clasificación para las Transacciones Financieras del Sector Público"; República de El Salvador, San Salvador, 24 de Junio de 2006.
 - Ministerio de Transporte y Comunicaciones; "Informe técnico de evaluación de software"; (documento web), 2007.
<http://www.proviasnac.gob.pe/tramites_y_servicios/informes_tecnicos/contentParagraph/0/document/Evaluacion_002_2007.pdf>; 20/04/2010.
 - Monografías; "Análisis y diseño de sistemas"; (documento web), 2002.
<<http://www.monografias.com/trabajos/anaydisis/anaydisis.shtml>>; 23/06/2010.
 - Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática; "Guía Técnica Sobre Evaluación de Software para la Administración Pública", (documento web), 2004.
<http://www.ongei.gob.pe/Bancos/Banco_Normas/archivos/Guia-Evaluacion-SW.pdf>; 25/05/2010.
 - Órgano Legislativo; "Ley de Educación Superior"; (documento web), 2004.
<<http://www.csj.gob.sv/leyes.nsf/12e70dd9f565593b86256d4800707826/3ea1158a5ece733b06256fa5005d3b11?OpenDocument>>; 20/04/2010.
 - Órgano Legislativo; "Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador"; (documento de texto), 1999.
<<http://www.csj.gob.sv/leyes.nsf/0/aaf76349dff695a06256ad2006323ae?OpenDocument>>; 20/04/2010.
 - Órgano Legislativo; "Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria"; (documento web),
<http://www.mh.gob.sv/portal/page/portal/MH_PRINCIPAL/subidas/manualprocesosej.pdf>; 20/04/2010.
-

-
- Popkin Software and Systems; “Modelado de Sistemas con UML”; (documento web), 2007. <<http://www.ibiblio.org/pub/linux/docs/LuCaS/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/index.html>>; 01/07/2010.
 - Softonic; “Distribución Open Source de la mano de Red Hat”;(documento web), 2010. <<http://fedora-linux.softonic.com/linux/>>; 15/05/2010.
 - SparxSystemsPty Ltd.; “Plataforma avanzada de modelado y diseño”; (documento web), 2007. <<http://www.sparxsystems.com.ar/index.html>>; 20/07/2010.
 - Themostsmartstudents Blog; “Estándares de análisis, diseño e implementación de sistemas”; (documento web), 2010. <<http://tyraelmx.blogspot.com/2010/03/52-estandares-de-analisis-diseno-e.html>>; 05/06/2010.
 - Unidad Financiera Institucional; “Memorias de Labores 2007”; Universidad de El Salvador, San Salvador, 2007.
 - Universidad Complutense de Madrid; “El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen”; (documento web), 2007. <<http://www.hipertexto.info/>>; 24/08/2010.
 - Universidad de El Salvador; “Unidad I. Desarrollo de Sistemas Orientado a Objetos”; (documento pdf), 2009. <<http://www.geocities.com/too115ues/>>; 05/06/2010.
 - Universidad de El Salvador; “Unidad II. Definición de requisitos”; (documento pdf), 2009. <<http://www.geocities.com/too115ues/>>; 05/08/2010.
 - Universidad Jesuita de Guadalajara; “PIECES PARA LA FACTIBILIDAD OPERATIVA”; (Documento web), 2009.< <http://iteso.mx/~adrianay/sesion11.ppt>>; 15/05/2010.
 - UsabilityNet; “International standards for HCI and usability”; (documento web), 2006. <http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#14915>; 25/08/2010.
 - Webexperto; “Instalación de un servidor PostgreSQL bajo Linux”; (documento web), 2010. <<http://www.webexperto.com/articulos/articulo.php?cod=136>>; 15/05/2010.
 - Wikipedia; “Desarrollo en Cascada”; (documento web), 2010.<http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_cascada>; 19/05/2010
 - Wikipedia; “Espacio de intercambio”; (documento web), 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_de_intercambio>; 15/05/2010.
 - Wikipedia; “Interfaz de usuario”; (documento web), 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_usuario>; 24/08/2010.
 - Wikipedia; “John von Neumann”; (documento web), 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann>; 24/08/2010.
 - Wikipedia; “Mapa Conceptual”; (documento web), 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/Mapa_conceptual>; 19/05/2010
 - Wikipedia; “MD5”; (documento web), 2010. < <http://es.wikipedia.org/wiki/MD5>>; 23/08/2010.

Glosario.

A

Actor³³: Especifica un rol jugado por un usuario o cualquier otro sistema que interactúa con el sujeto.

Ajustes: Transferencia que involucra la disponibilidad presupuestaria y no financiera, yes realizada internamente dentro de una misma línea de trabajo.

Atributo³⁴: Un atributo representa alguna propiedad de la clase que se encuentra en todas las instancias de la clase. Los atributos pueden representarse solo mostrando su nombre, mostrando su nombre y su tipo, e incluso su valor por defecto.

B

Base de Datos³⁵: Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

C

Cardinalidad³⁶: En UML, la cardinalidad de las relaciones indica el grado y nivel de dependencia, se anotan en cada extremo de la relación y éstas pueden ser: uno o muchos 1..* (1..n), 0 o muchos 0..* (0..n) y número fijo: m (m denota el número).

Caso de Uso³⁷: Es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software.

CEF: Comprobantes de Egreso Fiscal, es un documento utilizado por las líneas de trabajo para reflejar un gasto realizado o por realizarse y que es enviado al subsistema de presupuesto con sus respectivos documentos atestados que justifique el desembolso a realizar. Cada línea de trabajo demandante elabora la solicitud junto con los comprobantes de egreso fiscal, facturas o cotizaciones. Todos ellos en conjunto especifican los montos y las cuentas presupuestarias afectas de acuerdo a la disponibilidad que poseen en una fuente de financiamiento en particular.

Cierre Presupuestario: Etapa final de la gestión presupuestaria, en la cual se elaboran informes finales que presentan el resultado obtenido del período presupuestario.

Clase³⁸: Es la unidad básica que encapsula toda la información de un Objeto (un objeto es una instancia de una clase). A través de ella podemos modelar el entorno en estudio (una Casa, un Auto, una Cuenta Corriente, etc.).

³³ Diccionario Wikipedia de España; "[Actor \(UML\)](http://www.omg.org/spec/UML/2.1.2/Superstructure/PDF/)"; (documento web), 2010; <<http://www.omg.org/spec/UML/2.1.2/Superstructure/PDF/>>; 05/08/2010.

³⁴ Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson; "El Lenguaje Unificado de Modelado UML"; Addison-Wesley Professional, 2ª edición, Londres, 2005.

³⁵ Diccionario Wikipedia de España; "[Base de datos](http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos/)"; (documento web), 2010; <http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos/>; 05/08/2010.

³⁶ Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson; "El Lenguaje Unificado de Modelado UML"; Addison-Wesley Professional, 2ª edición, Londres, 2005.

³⁷ Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson; "El Lenguaje Unificado de Modelado UML"; Addison-Wesley Professional, 2ª edición, Londres, 2005.

³⁸ Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson; "El Lenguaje Unificado de Modelado UML";

CSU: Consejo Superior Universitario es el máximo organismo en las funciones administrativas, docente, técnica y disciplinaria de la universidad; al efecto, dictará las resoluciones pertinentes para el cumplimiento de las disposiciones de esta ley y los reglamentos universitarios correspondientes.

CTFP: Comité Técnico de Formulación del Presupuesto, conformado por las diferentes entidades internas de la UES (Concejo Superior Universitario, Asamblea General Universitaria, el Rector, el Jefe de la UFI, las Líneas de Trabajo y sus respectivas Juntas Directivas), además intervienen entidades externas relacionadas con la Gestión Presupuestaria de la Universidad (Presidencia de la República, la Asamblea Legislativa, el Ministerio de Educación, Ministerio de Hacienda y partidos políticos).

D

DTF: Dictámenes Técnicos Financieros es utilizado para la reserva financiera y presupuestaria, en lo que se refiere a transferencias de fondos, reprogramación del presupuesto y ajustes del mismo, para un gasto a realizarse en un futuro.

Disponibilidad Financiera: Cantidad de fondos representados en valor monetario con que cuenta en un determinado momento cada línea de trabajo, acorde al presupuesto asignado.

Disponibilidad Presupuestaria: Porcentaje disponible del presupuesto global de la Universidad asignado a cada línea de trabajo para realizar sus actividades anuales.

Diagrama de Actividad³⁹: Representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema. Muestra el flujo de control general.

Diagrama de Caso de Uso⁴⁰: Es una especie de diagrama de comportamiento, son a menudo confundidos con los Casos de Uso. Mientras los dos conceptos están relacionados, los casos de uso son mucho más detallados que los diagramas de casos de uso.

Diagrama de Clases⁴¹: El diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

Diagrama de Colaboración⁴²: En las versiones de UML 1.x es esencialmente un diagrama que muestra interacciones organizadas alrededor de los roles. A diferencia de los diagramas de secuencia, los diagramas de comunicación muestran explícitamente las relaciones de los roles.

Diagrama de componentes⁴³: Representa cómo un sistema de software es dividido en componentes y muestra las dependencias entre estos componentes. Los componentes físicos incluyen archivos, cabeceras, bibliotecas compartidas, módulos, ejecutables, o paquetes. Los diagramas de Componentes prevalecen en el campo de la arquitectura de software pero pueden ser usados para modelar y documentar cualquier arquitectura de sistema.

Addison-Wesley Professional, 2ª edición, Londres, 2005.

³⁹ Diccionario Wikipedia de España; "[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_actividades)", 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_actividades/>, 05/08/2010.

⁴⁰ Diccionario Wikipedia de España; "[Diagrama de caso de uso](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_casos_de_uso)", 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_casos_de_uso/>, 05/08/2010.

⁴¹ Diccionario Wikipedia de España; "[Diagrama de clases](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_clases)", 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_clases/>, 05/08/2010.

⁴² Diccionario Wikipedia de España; "[Caso de Uso](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_colaboraci%C3%B3n)", 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_colaboraci%C3%B3n/>, 05/08/2010.

⁴³ Diccionario Wikipedia de España; "[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_componentes)", 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_componentes/>, 05/08/2010.

Diagrama de despliegue⁴⁴: Es un tipo de diagrama del Lenguaje Unificado de Modelado que se utiliza para modelar el hardware utilizado en las implementaciones de sistemas y las relaciones entre sus componentes.

Diagrama de Estado⁴⁵: Es un diagrama utilizado para identificar cada una de las rutas o caminos que puede tomar un flujo de información luego de ejecutarse cada proceso.

Diagramas de Objetos⁴⁶: son utilizados durante el proceso de Análisis y Diseño de los sistemas informáticos en la metodología UML. Se puede considerar un caso especial de un diagrama de clases en el que se muestran instancias específicas de clases (objetos) en un momento particular del sistema.

Diagrama de Secuencia del Sistema⁴⁷: Describe parte del comportamiento del Sistema como “Caja negra”; es decir, qué hace el sistema, sin explicar cómo lo hace.

E

Erogación: Distribuir, repartir bienes o caudales.

F

Fondo General: Recursos asignados por el Estado para la operación de la Universidad, el cual es distribuido para la realización de proyectos de cada línea de trabajo.

Formulación del Presupuesto: Fase inicial de la gestión presupuestaria, en la cual se elaboran los respectivos planes para elaborar el presupuesto anual.

G

Generalización⁴⁸: Relación entre clases que se implementa con la herencia.

⁴⁴ Diccionario Wikipedia de España; “[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_despliegue/)”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_despliegue/>, 05/08/2010.

⁴⁵ Diccionario Wikipedia de España; “[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_estados/)”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_estados/>, 05/08/2010.

⁴⁶ Diccionario Wikipedia de España; “[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_objetos/)”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_objetos/>, 05/08/2010.

⁴⁷ Diccionario Wikipedia de España; “[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_secuencia/)”, 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_secuencia/>, 05/08/2010.

⁴⁸ Universidad de El Salvador; “[Unidad I. Desarrollo de Sistemas Orientado a Objetos](http://www.geocities.com/too115ues/)”; (documento pdf), 2009. <<http://www.geocities.com/too115ues/>>, 05/08/2010.

Herencia⁴⁹: Es el mecanismo fundamental para implementar la reutilización y extensibilidad del software. A través de ella los diseñadores pueden construir nuevas clases partiendo de una jerarquía de clases ya existente (comprobadas y verificadas) evitando con ello el rediseño, la modificación y verificación de la parte ya implementada.

H

Hoja BINDER: Documento que reflejan los ingresos y los gastos financieros a medida que estos van siendo realizados.

I

Instrumentos Técnicos de Ejecución Presupuestaria: Documentación requerida por el Subsistema de Presupuestos para poder realizar la gestión presupuestaria, lo constituyen los CEF, Hojas BINDER y Planillas de Ejecución Presupuestaria (PEP).

L

LACAP: Siglas con las que se conoce la Ley de Adquisiciones y Contrataciones de los Sistemas Presupuestarios.

Línea de Trabajo: Oficinas centrales y facultades, por su autonomía en cuestión presupuestaria, dada por la ley orgánica en su artículo 10.

M

MH: Ministerio de Hacienda es el encargado de la gestión de los asuntos económicos en el país.

MINED: Ministerio de Educación es el ministerio de ese país encargado de proveer una educación integral, permanente y de calidad para todos los habitantes del país.

Modelo de dominio⁵⁰: Es una representación visual de las clases conceptuales u objetos del mundo real en un dominio de interés.

Modelo de Entidad Relación⁵¹: Es una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información. Estos modelos expresan entidades relevantes para un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades.

⁴⁹ Diccionario Wikipedia de España; “Herencia”; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Herencia_%28inform%C3%A1tica%29/>; 05/08/2010.

⁵⁰ Universidad de El Salvador; “Unidad II. Definición de requisitos”; (documento pdf), 2009.
<<http://www.geocities.com/too115ues/>>; 05/08/2010.

⁵¹ Universidad de El Salvador; “Unidad II. Definición de requisitos”; (documento pdf), 2009.
<<http://www.geocities.com/too115ues/>>; 05/08/2010.

O

Object Management Group (OMG)⁵²: es un consorcio dedicado al cuidado y el establecimiento de diversos estándares de tecnologías orientadas a objetos, tales como UML, XMI, CORBA. Es una organización sin ánimo de lucro que promueve el uso de tecnología orientada a objetos mediante guías y especificaciones para las mismas.

Programación Orientada a Objetos (POO)⁵³: es un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones, para diseñar aplicaciones y programas informáticos. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, abstracción, polimorfismo y encapsulamiento.

P

PEP: Documento que contiene la Programación de Ejecución Presupuestaria. Consiste en el registro de la nueva PEP, aprobada por el estado para la obtención de los fines de la Universidad de El Salvador y a cual le afectan todos los egresos de las solicitudes de financiamiento de las diferentes líneas de trabajo.

R

Recursos Propios: Capital disponible por cada Facultad de la Universidad, recolectado a partir de servicios prestados dentro de su localidad, tales como: uso de estacionamiento, mensualidades, etc.

S

SAFI: Siglas con que se conoce el Sistema Administrativo Financiero Institucional.

Seguimiento y Control de Ejecución del Presupuesto: Etapa intermedia de la gestión presupuestaria en la cual se recolectan y procesan las solicitudes recibidas de los usuarios del Subsistema de Presupuestos.

Solicitud de Capital: Documento presentado por los usuarios del Subsistema de Presupuestos, en el cual se describen los requerimientos de cada línea de trabajo para llevar a cabo proyectos de inversión.

Superávit: El término superávit económico se refiere a la diferencia de los ingresos sobre los gastos (egresos) en una organización durante un periodo determinado. Concretamente, el superávit de un Estado se debe a que recauda más por impuestos, tasas, retenciones, etc., que lo

⁵² Diccionario Wikipedia de España; "[Object Management Group](http://es.wikipedia.org/wiki/Object_Management_Group)"; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Object_Management_Group> 05/08/2010.

⁵³ Diccionario Wikipedia de España; "[Programación Orientada a Objetos](http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos)"; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos>; 05/08/2010.

que gasta en proveer servicios públicos y pagar deudas. Normalmente no entran dentro de este concepto los préstamos para hacer frente a alguna deuda ni los capitales de amortización.

T

Transferencias: Consiste en transferir fondos de una línea de trabajo a otra, con previo acuerdo del Consejo Superior Universitario.

U

UFI: Unidad Financiera Institucional es la responsables de la dirección, coordinación y supervisión de la gestión financiera del Centro Nacional de Registros (CNR), así como de brindar apoyo técnico para la ejecución de las operaciones financieras y de proyectos institucionales, realizando las actividades del proceso Administrativo Financiero de Presupuesto, Tesorería y Contabilidad, en forma integrada e interrelacionada, utilizando para ello el Sistema de Administración Financiera Integrado - SAFI.

UML⁵⁴: Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.

⁵⁴Diccionario Wikipedia de España; "Lenguaje Unificado de modelado"; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado/>; 05/08/2010

Anexos

Debido a que los anexos son extensos, estos se encuentran en el medio óptico (CD), el cual está adjunto a este ejemplar del trabajo de graduación.

Para identificar la localización de los anexos se han utilizado referencias en este documento, tal como se visualiza en el ejemplo siguiente:



Para mayor información consulte en el Anexo 31 localizado en:
CD\Documento\Anexo31.pdf.