



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE ALMACÉN Y CONTROL DE
INVENTARIOS DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN,
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Edgar Mauricio Chivichon Chacon

Asesorado por el Ing. Víctor Eduardo Castillo Alvarado

Guatemala, agosto de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE ALMACÉN Y CONTROL DE
INVENTARIOS DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN,
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

EDGAR MAURICIO CHIVICHON CHACON

ASESORADO POR EL ING. VÍCTOR EDUARDO CASTILLO ALVARADO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramírez
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE ALMACÉN Y CONTROL DE INVENTARIOS DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha agosto de 2012.



Edgar Mauricio Chivichon Chacon

Antigua Guatemala, 04 de Mayo de 2,013

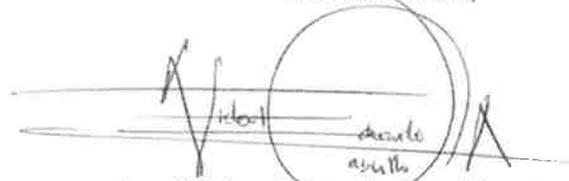
Ingeniera
Sigrid Alitza Calderón De León, Directora
Ejercicio Profesional Supervisado
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad Universitari a zona 12

Señora Directora:

Por medio de la presente le informo que el estudiante EDGAR MAURICIO CHIVICHON CHACON de la carrera de Ingeniería en Ciencia y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala quien se identifica con carné universitario dos mil siete catorce mil setecientos setenta y cuatro 20071-4774, concluyo satisfactoriamente bajo mi asesoría y revisión, la elaboración del Reporte Final del Ejercicio Profesional Supervisado titulado: "SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE ALMACÉN Y CONTROL DE INVENTARIOS DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA".

Agradeciendo su atención a la presente,

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Victor Eduardo Castillo Alvarado', is written over a circular stamp. The signature is somewhat stylized and overlaps the stamp.

Ing. Víctor Eduardo Castillo Alvarado

Asesor de Proyecto de EPS

Victor Eduardo Castillo Alvarado
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado #7649



Guatemala, 04 de julio de 2013.
REF.EPS.DOC.670.07.2013.

Ing. Juan Merck Cos
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Merck Cos.

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Edgar Mauricio Chivichon Chacon** carné No. **200714774** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE ALMACÉN Y CONTROL DE INVENTARIOS DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

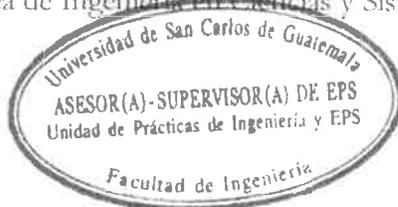
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA





Guatemala, 04 de julio de 2013.
REF.EPS.D.446.07.2013.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

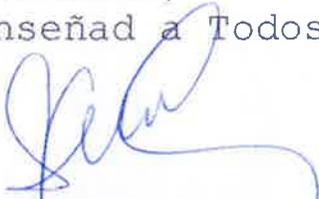
Estimado Ingeniero Perez Turk.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE ALMACÉN Y CONTROL DE INVENTARIOS DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Edgar Mauricio Chivichon Chacon carné No. 200714774** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Victor Eduardo Castillo Alvarado y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


Ing. Juan Merck Cos
Director Unidad de EPS

JMC/ra





Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 17 de Julio de 2013

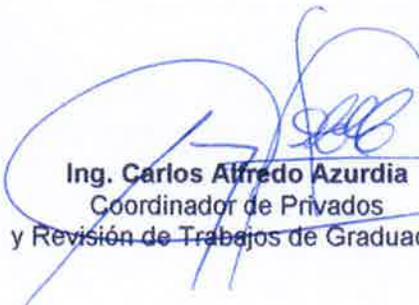
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **EDGAR MAURICIO CHIVICHON CHACON**, carné **2007-14774**, titulado: **"SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE ALMACÉN Y CONTROL DE INVENTARIOS DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE ALMACÉN Y CONTROL DE INVENTARIOS DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante EDGAR MAURICIO CHIVICHON CHACON, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

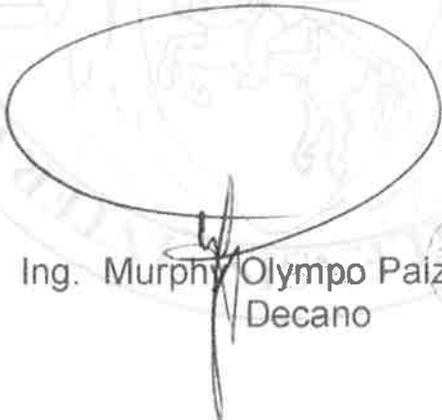


Guatemala, 02 de agosto 2013



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE ALMACÉN Y CONTROL DE INVENTARIOS DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Edgar Mauricio Chivichon Chacon**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, agosto de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por haberme dado la oportunidad de existir, iluminarme y guiarme, darme la salud e inteligencia, porque sin Él nada es posible.
- Mi madre** María Marta Chacón, por ser la persona que siempre ha estado a mi lado, por sus sacrificios, amor y apoyo incondicional, y por confiar siempre en mí.
- Mi padre** Mauricio Chivichón López, por su ayuda tanto personal como económica, su esfuerzo, apoyo, sus consejos y creer en mí.
- Mis hermanos** Daniel Chivichón, gracias por ser mi ejemplo y mi motivación. Hugo Duarte, gracias por enseñarme a tener un hermano menor.
- Mi novia** Evelyn Mena, por su amor, apoyo, motivación y toda la paciencia en el transcurso de este camino.
- Mi asesor y amigo** Víctor Castillo, por motivarme desde el inicio y darme siempre su ejemplo.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por regalarme la oportunidad de formar parte de esta institución tan grande e importante.
Facultad de Ingeniería	Por aceptarme como miembro de esta gran facultad y considerarme desde un principio como un ingeniero.
Escuela de Ciencias y Sistemas	Por proporcionar las enseñanzas y prácticas necesarias y buscar siempre mejorar la calidad de mi educación.
Escuela de Ciencias de la Comunicación	Por darme su apoyo y permitirme desarrollar mi proyecto del Ejercicio Profesional Supervisado en su institución.
Mis compañeros	Por su apoyo y ayuda en todas y cada una de las situaciones que vivimos, a veces un tanto difíciles, pero no imposibles.
Mis amigos	Por su apoyo en la universidad, en el colegio o en otros ámbitos de mi vida.
Toda mi familia	Muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión	3
1.1.3. Visión.....	4
1.1.4. Servicios que realiza.....	4
1.1.5. Estructura organizacional	5
1.2. Descripción de las necesidades	6
1.3. Priorización de las necesidades	6
1.4. Beneficios del proyecto.....	7
1.4.1. Tiempo.....	7
1.4.2. Información	8
1.4.3. Inventario.....	8
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	9
2.1. Descripción general del sistema	9
2.2. Funcionalidades de la solución.....	9
2.2.1. Movimientos.....	10

	2.2.1.1.	Catálogo de productos	11
	2.2.1.2.	Catálogo de tipos de movimiento	12
2.2.2.		Ingreso de productos.....	13
	2.2.2.1.	Situación anterior.....	13
	2.2.2.2.	Situación actual	13
2.2.3.		Salida de productos.....	16
	2.2.3.1.	Situación anterior.....	17
	2.2.3.2.	Situación actual	18
2.2.4.		Reportes de inventario	22
	2.2.4.1.	Situación anterior.....	22
	2.2.4.2.	Situación actual	23
2.3.		Otras funcionalidades del software	30
	2.3.1.	Roles y usuarios.....	30
		2.3.1.1. Iniciar sesión	31
		2.3.1.2. Cerrar sesión.....	31
		2.3.1.3. Cambiar contraseña	31
	2.3.2.	Catálogo de áreas.....	32
	2.3.3.	Catálogo de bodegas	32
	2.3.4.	Catálogos de categorías.....	33
	2.3.5.	Catálogo de líneas	33
	2.3.6.	Catálogo de reglones	34
	2.3.7.	Catálogo de medidas.....	35
	2.3.8.	Catálogo de proveedores	36
	2.3.9.	Catálogo de usuarios.....	36
	2.3.10.	Catálogo de departamentos	38
	2.3.11.	Consultar movimiento.....	38
	2.3.12.	Reportes.....	39
	2.3.13.	Eliminación	39
	2.3.14.	Reimprimir pedido	40

2.4.	Arquitectura de desarrollo.....	40
2.5.	Diseño de base de datos	40
2.5.1.	Tablas y relaciones.....	41
2.5.2.	Privilegios en la base de datos	45
2.5.2.1.	Privilegios del sistema	45
2.5.2.2.	Privilegios de objeto.....	46
2.5.2.3.	Rol otorgado a otro rol	46
2.6.	Costos del proyecto.....	47
3.	IMPLEMENTACIÓN Y APRENDIZAJE	49
3.1.	Recursos utilizados.....	49
3.1.1.	Servidor operativo.....	49
3.1.2.	Personal operativo.....	50
3.2.	Implementación	50
3.2.1.	Inventario físico.....	50
3.2.2.	Digitalización de inventario	51
3.2.3.	Ajustes de saldos del almacén	51
3.2.4.	Instalación del sistema	51
3.2.5.	Carga inicial del inventario al sistema.....	51
3.2.6.	Retroalimentación.....	52
3.3.	Capacitación propuesta	52
3.4.	Material elaborado	52
	CONCLUSIONES	53
	RECOMENDACIONES	55
	BIBLIOGRAFÍA.....	57
	APÉNDICES	59
	ANEXOS	63

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Pantalla de catálogo de productos	11
2.	Pantalla tipos de movimientos.....	12
3.	Ingreso de productos en situación anterior	14
4.	Ingreso de productos en situación actual	15
5.	Pantalla de movimiento de ingresos.....	16
6.	Salida de productos en situación anterior	19
7.	Pantalla de movimiento de salidas	20
8.	Salida de productos en situación actual	21
9.	Manejo del inventario	23
10.	Reporte de inventario	25
11.	Reporte kárdex.....	25
12.	Reporte de gastos por departamento	26
13.	Reporte de gasto mensual por departamento	27
14.	Reporte gasto total por usuario	27
15.	Gasto total por producto.....	28
16.	Ingresos por área	29
17.	Ingresos por reglón presupuestario.....	29
18.	Ingresos por producto (los mayores 10).....	30
19.	Pantalla de áreas	32
20.	Pantalla de bodegas.....	33
21.	Pantalla categorías.....	34
22.	Pantalla de líneas.....	34
23.	Pantalla de reglones.....	35

24.	Pantalla de medidas	36
25.	Pantalla de proveedores	37
26.	Pantalla de usuarios	37
27.	Pantalla de departamentos	38
28.	Pantalla de consulta de movimientos.....	39
29.	Pantalla de reimpresión	40
30.	Diagrama de base de datos.....	42

TABLAS

I.	Rol otorgado a un rol	46
II.	Costos del proyecto	47

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
GB	Gigabyte
GHz	Gigahercio

GLOSARIO

Almacenar	Registrar información en la memoria de una computadora o de una base de datos.
Base de datos	Conjunto de datos relacionados en un mismo contexto y almacenados de forma sistemática para su posterior uso.
Clasificación	Representa ordenar por clases.
Despacho	Es la acción de entregar los productos al solicitante y realizar los registros necesarios para llevar el control del inventario.
ECC	Escuela de Ciencias de la Comunicación
Entorno de desarrollo integrado	Programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación.
Gestión	Acción de administrar el almacén, organizar los movimientos y mantener el inventario.
Hardware	Conjunto físico de componentes que posee una computadora.
IDE	Entorno de desarrollo integrado.

Inventario	Registro documental de los productos hecho con orden y precisión
Java	Lenguaje de POO y multiplataforma.
Kárdex	Registro de entradas y salidas de cada producto y tener el control de las existencias.
Multiplataforma	Software que puede ser ejecutado en casi cualquier tipo de hardware y software.
Parametrizar	Declarar parámetros a un sistema de cualquier tipo.
Partida presupuestal	Monto de dinero que se mueve por cada reglón presupuestario.
POO	Programación orientada a objetos.
Proceso	Conjunto de eventos que se realizan con un fin determinado.
Registrar	Acción de grabar en un registro de una base de datos o transcribir una información en un documento.
Reglón presupuestal	Subdivisión que se hace del presupuesto, cada reglón representa una clasificación de dicho presupuesto.

Rol	Entidades que agrupan permisos para que puedan ser asignados a algún usuario.
Secuencia	Un objeto de base de datos que se emplea para generar valores enteros, secuenciales y únicos.
Sesión de usuario	Periodo de tiempo que un usuario se relaciona con una aplicación.
SGBD	Sistema de gestión de base de datos
Sistema de gestión de base de datos	Conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información de una base de datos. Mantiene la integridad de los datos y administra usuarios.
Software	Conjunto de programas informáticos, que se utiliza para realizar eventos dentro de una computadora.
<i>Trigger</i>	Procedimiento que se produce cuando se cumple una condición al realizar una operación
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala.

RESUMEN

La ECC-USAC desde sus inicios ha buscado satisfacer las necesidades tanto científicas, teóricas, prácticas y técnicas de sus estudiantes; para ello, dicha escuela posee procesos y actividades de gestión administrativa y operativa que van encaminados a cumplir estos objetivos.

La ECC-USAC, con el objetivo de mejorar la institución ha buscado continuamente la automatización de procesos en las diferentes áreas que la componen, así como la utilización de tecnología como medio para alcanzar la excelencia.

Conociendo la importancia que posee el avance tecnológico, el poco tiempo que se tiene disponible para realizar los trabajos diarios y, la exactitud y velocidad que exige tener la información actualizada para la toma de decisiones, se considera indispensable el desarrollo e implementación de un sistema de software de gestión de almacén y control de inventario en el Departamento de Tesorería en la ECC-USAC.

Por ello se creó un sistema informático de Gestión de Almacén, desarrollado a la medida de las necesidades de la ECC-USAC, con el objetivo de automatizar el control de inventario a través de ingresos y egresos de producto; y con esto, hacer que los procesos dentro del almacén de la Escuela sean eficientes y exactos, mejorando el funcionamiento de dicha institución. Al implementar el software se logró establecer que el costo de operación se redujo, principalmente el tiempo que dedicaban a las actividades de inventario.

OBJETIVOS

General

Desarrollar un sistema informático para el control de inventario de los productos en el almacén de la ECC-USAC, con el fin de automatizar y optimizar los procesos de ingreso, egreso y control de productos de dicho almacén.

Específicos

1. Analizar las necesidades del Departamento de Tesorería de la escuela para establecer el mejor diseño y solución de software.
2. Desarrollar un sistema que permita gestionar las tareas del almacén, tanto entradas y salidas de inventario como el control de las existencias; permita la estandarización y centralización de la información mejorando la exactitud y así dicha información pueda ser utilizada para la toma de decisiones.
3. Implementar un sistema informático en la infraestructura que posee actualmente la ECC y, específicamente en el Departamento de Tesorería, para hacer eficiente los procesos que allí se llevan a cabo.
4. Capacitar a los usuarios para que puedan utilizar y aprovechar el Sistema de Gestión de Inventarios en la ECC.

INTRODUCCIÓN

Buscar la excelencia en los servicios prestados basados en la automatización de procesos y uso de tecnología dentro de una institución, es una tendencia que se adapta a la ECC-USAC. Esta institución se dedica a administrar actividades académicas, supervisar la metodología y técnicas aplicables para la enseñanza y aprendizaje.

ECC-USAC posee procesos tanto administrativos como operativos que necesitan utilizar recursos, los cuales son ingresados a la escuela y entregados a las distintas áreas por el almacén que se encuentra en el Departamento de Tesorería de dicha escuela. En cualquier proceso es de vital importancia mantener la confiabilidad de los datos y contar con información exacta y a tiempo; así surge la necesidad de llevar un control eficiente del inventario, que permita agilizar y organizar las actividades que se realizan en el almacén.

Es por ello que, la ECC-USAC consideró realizar el manejo de inventario y control de entradas y salidas de almacén por medio de un sistema informático, que automatice estos procedimientos y los ayude a tener la información exacta y a tiempo, mejorando así la toma de decisiones.

En el presente trabajo de graduación se detallan fases del desarrollo del proyecto, la primera, de investigación, en la cual se presentan los antecedentes al análisis y el diseño del sistema a desarrollar, para hacer eficiente los procesos del inventario; la segunda, de Técnica Profesional, en el cual se presenta la descripción de la solución del proyecto y se detallan las características del sistema informático, así como las ventajas de utilizar el

software para mejorar los procesos; la tercera y última es de Implementación y Capacitación, en la cual se presenta la forma en que se implementó el software, también se expone la capacitación que se dio y el material elaborado como apoyo a dicha capacitación.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

El origen de la Escuela de Ciencias de la Comunicación tiene una característica notoria para el desarrollo histórico de este ámbito disciplinario, tanto en el nacional como regional. En efecto, la fundación de su antecedente institución, la Escuela Centroamericana de Periodismo, significó el inicio de la enseñanza universitaria de la comunicación social en Guatemala y en los demás países centroamericanos.

1.1.1. Reseña histórica

La Escuela Centroamericana de Periodismo inició formalmente sus actividades educativas en agosto de 1952, a pesar de que el Consejo Superior Universitario, ya había aprobado la creación de un centro de esa naturaleza en 1947, cinco años antes.

Debido a un hecho fundamental se inició el funcionamiento definitivo de esta institución. En 1952 se reunió en El Salvador un congreso de periodistas centroamericanos. Este foro planteó a las autoridades universitarias guatemaltecas la urgente necesidad de poner en marcha dicho proyecto.

Esta escuela estaba autorizada para otorgar títulos de periodistas profesionales con un programa de tres años y de cinco años de formación académica, la cual funcionó hasta 1974.

1975: “El clamor tanto de estudiantes como de docentes, a favor de la creación de una nueva “Escuela de Periodismo”, perseguía la reestructuración de la ya existente, esto como consecuencia, de que la Escuela Centroamericana de Periodismo no cumplía con sus objetivos originales. Se realizó un Congreso de Transformación que señaló la urgencia de dotar a la Escuela de mayor rigor científico, una estrecha vinculación de la teoría y la práctica, un serio conocimiento del país, así como de las más eficaces técnicas pedagógicas. El Consejo Superior Universitario acordó la creación de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de 5 años conforme las leyes universitarias. El 29 de abril de ese año, a través de la asamblea estudiantil se inicia el proceso de reestructuración, que transformaría a la Escuela Centroamericana de Periodismo. Realizándose asambleas y seminarios con el fin de elaborar el anteproyecto que expondría los contenidos, estructura, evaluación metodología de la nueva Escuela de Ciencias de la Comunicación. Llegando a su objetivo, el día 19 de noviembre de 1975, día en el cual se presentó el documento final, adjuntándose el respectivo análisis de la ECAP, al Consejo Superior Universitario. Con fecha 26 de noviembre de 1975, por resolución del Consejo Superior Universitario acta No. 29-75 punto 4.1., fue creada la Escuela de Ciencias de la Comunicación”¹.

En 1983 se incrementaron nuevas carreras en la Escuela de Ciencias de la Comunicación, creándose las de Publicista Profesional, Locutor Profesional y Fotógrafo Profesional. Esta última fue suspendida en 1985, por no existir demanda de estudiantes. Para obtener el título de carrera intermedia, en estas carreras, se requiere de un mínimo de tres años.

¹ http://dl.dropbox.com/u/57699685/historia_ecc_usac.pdf. Consulta: 21 de septiembre de 2012.

En 1997 se inauguró el Plan de Autoformación a Distancia (más conocido como PAD por sus siglas), este se imparte los días sábados con el mismo paquete pedagógico que el plan diario.

En 2002 se examina el pensum de los cursos, talleres y demás asignaturas el cual llevó a la disposición de revisar y completar los pre-requisitos de los cursos y asignaturas fundantes, en que todo conocimiento tiene uno anterior que le antecede. De esa manera, a partir del ciclo académico de 2002 entra en vigencia un nuevo pensum conocido como Pensum Cerrado en diferencia con el anterior Pensum Abierto.

En 2003, la estructura del máximo órgano de dirección de la escuela, la Comisión Directiva Paritaria, sufrió una transformación gradual debido a la nueva normativa vigente en la universidad, dicha comisión se transformó en Consejo Directivo de la Escuela de Ciencias de la Comunicación.

Estos eventos y muchos otros que han ocurrido durante el inicio y existencia de la Escuela de Ciencias de la Comunicación, llevan a lo que ahora es dicha escuela.

1.1.2. Misión

En sus procesos de enseñanza-aprendizaje utiliza tecnología y ha implementado métodos pedagógicos que contribuyen a disminuir los índices de deserción y repitencia. Contribuye a promover la democracia, la diversidad cultural y lingüística, así como los derechos humanos a través de sus programas investigación, docencia y extensión; los cuales están apoyados por una reestructuración curricular efectiva y permanente, que posibilita el diseño y rediseño curricular para ampliar su oferta académica.

Cuenta con un sistema de estudios de pregrado, grado y postgrado, acreditado, con alta calidad académica y acorde a las necesidades de la sociedad guatemalteca, de sus egresados y del desarrollo nacional, que permite que sus profesionales estén certificados.

Fomenta la investigación mediante un sólido programa de formación y desarrollo metodológico, en el que participan académicos y estudiantes que genera conocimiento, para el fortalecimiento de la docencia y de los programas de extensión, así como para implementar nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje.

1.1.3. Visión

“Ser la unidad académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, competitiva en el campo de las ciencias de la comunicación a nivel nacional, regional y global, responsable de organizar y dirigir la educación superior con equidad de género, con enfoque intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico y humanístico en el campo de su competencia, con una gestión actualizada, dinámica y efectiva que busca la excelencia académica.”

1.1.4. Servicios que realiza

La Escuela de Ciencias de la Comunicación se dedica, principalmente a planificar las actividades académicas y realizar cambios necesarios, organizar a los docentes y estudiantes, supervisar la metodología y técnicas aplicables para la enseñanza y aprendizaje y mantener los programas de los ciclos académicos, con el fin de que cumpla con los requerimientos de adecuación interna y externa del currículo.

La escuela opera en dos edificios dentro de la Ciudad Universitaria zona 12:

- Edificio M2 (ver anexo 1)
 - 1er. nivel: se encuentran varios salones en los cuales se imparten clases magistrales.
 - 2do. nivel: allí funcionan las oficinas administrativas y académicas, entre ellas la Dirección, Control Académico, Tesorería y otros.

- Edificio Bienestar Estudiantil (ver anexo 2)
 - 1er. nivel: en este se halla el Departamento de Reproducción, el Laboratorio de Fotografía y varios salones.
 - 2do. nivel: funcionan el laboratorio de diseño, el estudio de televisión, el estudio de radio, la biblioteca y hemeroteca, y varios salones.

1.1.5. Estructura organizacional

Esta institución se organiza en departamentos, los cuales a su vez poseen subdepartamentos (ver anexo 3). Estos dependen directamente del almacén para poder desarrollar sus actividades, ya que regularmente necesitan utilizar los productos que el almacén les proporciona.

1.2. Descripción de las necesidades

La Escuela de Ciencias de la Comunicación posee ciertas necesidades de automatización de procesos, por lo que la implementación de un sistema computacional ayudará a automatizar y hacer eficiente dichos procesos.

Derivado de la investigación que se realizó, se encontró que una necesidad muy importante es la automatización del Proceso de Gestión de Almacén, porque actualmente se realiza de forma manual. Con el desarrollo de un sistema de gestión de almacén se busca agilizar el manejo y control de los productos, pues todos los departamentos desde la Dirección Administrativa hasta los docentes, necesitan utilizar materiales que son proporcionados por este almacén.

Actualmente, el proceso del almacén es ineficiente, ya que se necesita actualizar los registros de forma manual y entregar los productos confiando en que lo escrito fue hecho sin ningún error, lo cual es muy difícil si la persona encargada al almacén no posee una única responsabilidad.

1.3. Priorización de las necesidades

Se priorizaron las necesidades encontradas, para ello se tomaron en cuenta varios factores, entre los cuales se encuentra el beneficio y la utilidad que el sistema entregaría, así se llegó a la conclusión que el proceso que más necesitaba de ayuda es el proceso de Gestión de Almacén.

Las razones para desarrollar un sistema de gestión de inventario se detallan a continuación.

- Primero: la función del almacén es facilitar a todos los departamentos de la escuela los productos y materiales que necesitan para la realización de sus actividades, por ello se dice que el almacén se relaciona directamente con toda la institución y esto repercute claramente en el funcionamiento de esta; ninguna de las otras necesidades encontradas repercute sobre toda la escuela como lo hace el almacén.
- Segundo: el Departamento de Tesorería es el encargado de la administración general de los recursos económicos de la institución.
- Tercero: el tiempo de despacho de materiales es tardado, ya que los movimientos de los productos se realizan de forma manual.

1.4. Beneficios del proyecto

Al momento de desarrollar el Sistema de Gestión de Almacén y Control de Inventarios, se analizaron los diferentes problemas con los que se enfrentaban a diario en la ECC-USAC, por lo que se consideró que al implementar este sistema computarizado se obtienen las siguientes ventajas:

1.4.1. Tiempo

- Ayudará a reducir el tiempo de ingreso y salida de productos del almacén, y a que los registros estén actualizado y disponibles cuando sean necesarios.
- La actualización de existencias y saldos se realiza de forma automática por el sistema, reduciendo notoriamente el tiempo; anteriormente se

debía realizar tomando el kárdex de cada producto, calcular los nuevos saldos y escribirlos a mano dentro de las tarjetas.

1.4.2. Información

- La estandarización de los datos en las requisiciones, anteriormente eran anotados por los solicitantes eran nombres cualquiera, de productos que solamente hacían mención de lo que necesitaban, en cambio, ahora los datos son exactamente como están en el sistema, y estos se pueden verificar fácilmente por su codificación y estandarización.
- Facilidad y confiabilidad de acceso a los datos actualizados al realizar cualquier consulta.
- Minimización de errores y eliminación de procesos tediosos y repetitivos.
- El nivel de seguridad de la información es mayor ahora, ya que se encuentra en un sistema computarizado al cual no puede acceder cualquier persona.

1.4.3. Inventario

- La exactitud y actualización del inventario puede ser utilizado para tomar decisiones sobre el gasto que se realiza y de qué forma se realiza.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción general del sistema

Analizados los procesos que se llevan en el almacén en la ECC-USAC, se proyecta el desarrollo de una herramienta que haga eficiente la gestión de almacén tanto ingresos como salidas de productos.

Se concibe el desarrollo de un sistema que administre la información, automatizando los procesos, para que la información de los productos esté disponible, actualizada, consistente e íntegra en el momento de su consulta. Permitiendo al encargado del almacén hacer eficiente su trabajo en los procesos y estandarizar la información que se maneja en los formularios, beneficiando así a todos los departamentos de la escuela.

2.2. Funcionalidades de la solución

La gestión de un almacén conlleva ciertos procesos, los cuales se llevan actualmente en forma manual en la ECC-USAC.

A continuación se detallan los principales procesos de gestión de almacén, los cuales serán implementados a través del desarrollo de un sistema computarizado.

En cada proceso detallado en este tema se presentan dos situaciones, un antes de la implementación del software llamada situación anterior y un después llamada situación actual.

2.2.1. Movimientos

En un sistema de gestión de inventario existe movimientos de ingresos y egresos, estos son respaldados con documentos; en la ECC manejan varios documentos.

Al manejar varios tipos de movimientos para entrada o salida de productos, el software permite parametrizar los tipos de movimiento, crear un tipo por cada documento entregado y registrar toda clase de operaciones.

Los movimientos poseen los datos necesarios para su incorporación al sistema, tales como: serie y código de movimiento, solicitante o proveedor, emisor, fecha de emisión, autorizador, fecha de autorización, despachador, fecha de despacho, utilización y un campo extra que es el estado del movimiento.

El estado del movimiento representa en qué etapa se encuentra dicho movimiento; los estados definidos en el sistema son:

- Presentado: que expresa que el movimiento está guardado en el sistema, pero aún no ha afectado los saldos y existencias del inventario;
- Despachado: expresa que el movimiento ya se operó y los saldos del inventario han sido modificados;
- Descartado: expresa que el movimiento, por alguna razón se presentó con error y no se utilizará para ser despachado.

2.2.1.1. Catálogo de productos

El catálogo de productos le permite al tesorero agregar, o modificar los productos y sus detalles, cabe mencionar que los detalles de estos son: código único, nombre, unidad de medida, categoría, línea, reglón, área, y kárdex. Aquí es donde se clasifican los productos al asignar a cada uno de ellos una clasificación que coordine con él; clasificar de varias formas a los productos hace que con mayor facilidad se logre localizar un producto específico. Esto se hace a través de la pantalla de productos la cual se muestra en la figura 1.

Figura 1. Pantalla de catálogo de productos

The screenshot shows a software window titled 'PRODUCTO'. The main area is a form for product management. It includes fields for 'Código', 'Nombre', 'Descripción', 'Unidad de Medida', 'Precio', 'Existencia', 'Kardex', 'Categoría', 'Línea', 'Reglón', and 'Área'. Below the form are buttons for 'Agregar', 'Cancelar', 'Modificar', and 'Eliminar'. Below the form is a section titled 'Lista de Productos' with a search bar and a 'Buscar' button. A table of products is displayed below the search bar.

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	LÍNEA	REGLÓN	ÁREA	EXISTENCIA	KARDEX
1545	TONER FOTOCOPIADORA...		UTILES DE OFIC...	TINTA Y TÓNER	267	SEMESTRE	6	1545
1551	BOMBILLA AHORRADORA ...		ELECTRICOS	BOMBILLA	297	SEMESTRE	24	1551
1557	CORRECTOR PANASONI...		UTILES DE OFIC...	CORRECTOR	298	SEMESTRE	6	1557
1560	CANDADO 25 MM YALE		FERRETERIA	CANDADO	289	SEMESTRE	7	1560
1561	FOCOS AMPLIADORA 75 W		ELECTRICOS	FOCO	297	SEMESTRE	2	1561
1562	FOCOS AMPLIADORA 150 ...		ELECTRICOS	FOCO	297	SEMESTRE	3	1562
1584	MICROCASSETT		AUDIO	NINGUNA	298	SEMESTRE	8	1584
1593	AUTOLIMPIADOR DE LEN...		AUDIO	NINGUNA	298	SEMESTRE	4	1593

Fuente: elaboración propia.

2.2.1.2. Catálogo de tipos de movimiento

El sistema de software permite a los usuarios crear nuevos movimientos de entrada o salida, de acuerdo a las necesidades y utilidad del sistema.

En el presente catálogo se le permite al usuario consultar, modificar y agregar tipos de movimiento; lo importante al momento de realizar estas acciones es identificar a cada tipo de movimiento indicando si este aumenta o disminuye el inventario, es decir, si es de ingreso o salida.

La gestión de tipos de movimiento se realiza a través de la pantalla: tipo de movimiento, que se muestra en la figura 2.

Figura 2. Pantalla tipos de movimientos

CODIGO	NOMBRE	DESCRIPCION	AUMENTA
2	FACTURA		true
1	PEDIDO INTERNO	DESCRIPCION	false

Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Ingreso de productos

El ingreso de productos se puede dar por medio de un proveedor externo que entrega una factura (ver anexo 5), por la proveeduría de la USAC que entrega un documento llamado: solicitud de materiales y salida de almacén (ver anexo 6), o por el Departamento de Reproducción de Materiales que entrega un documento llamado: Solicitud, autorización, ejecución y recepción de reproducciones, (ver anexo 7). Los movimientos de ingreso aumentan las existencias de los productos.

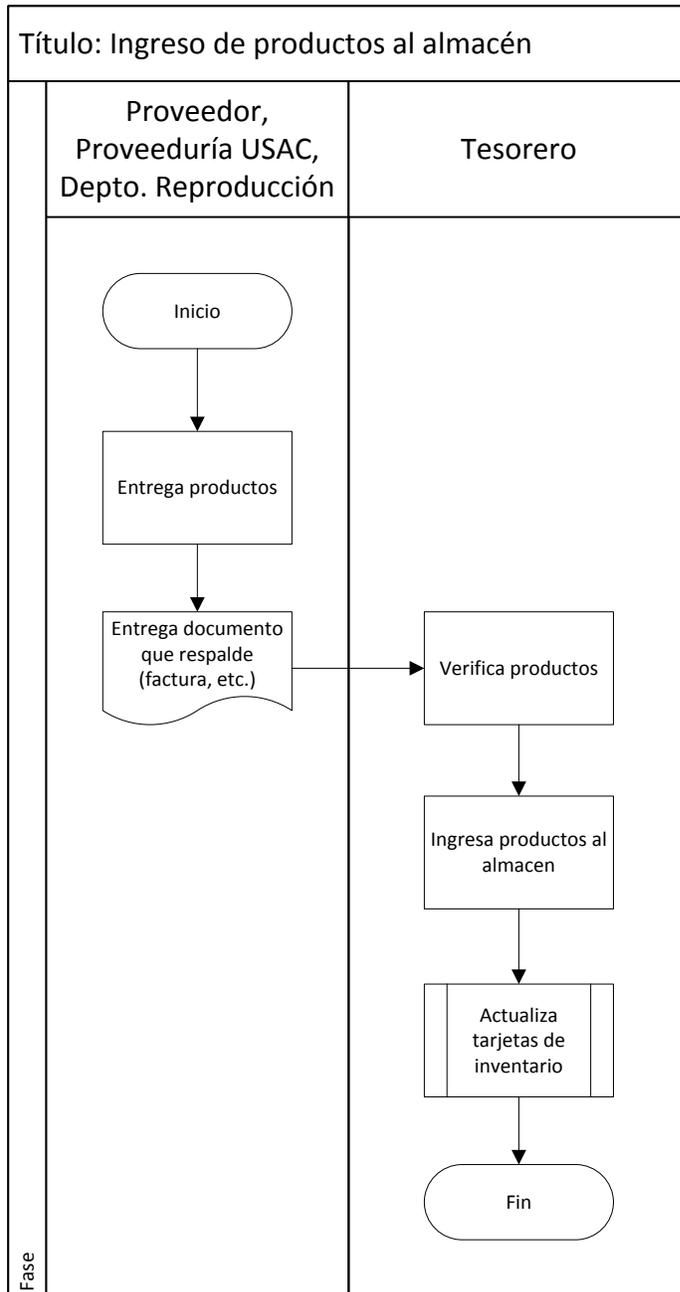
2.2.2.1. Situación anterior

Cada vez que ingresan productos al almacén, se reciben los productos y un documento que respalde el movimiento, se verifican e ingresan los productos al almacén y se actualizan las existencias en la tarjeta kárdex de cada producto. En la figura 3 se muestra el proceso completo del ingreso de productos. El procedimiento de: actualiza tarjetas de inventario se presenta como un subproceso que se detalla en el tema 2.2.4 reportes de inventario.

2.2.2.2. Situación actual

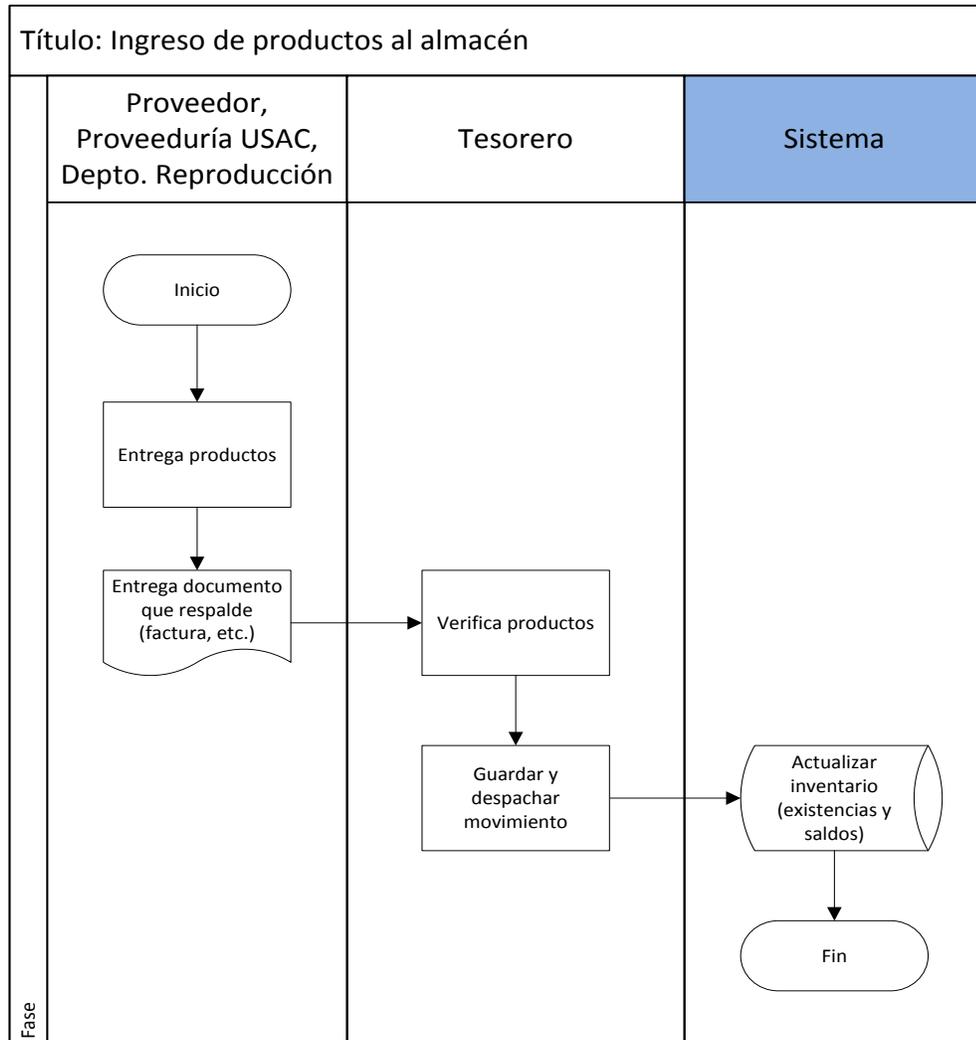
En el software, el tesorero puede registrar cualquier tipo de movimiento que aumente el inventario; como se mencionó, los movimientos poseen estados, por lo que los movimientos primero se presentan y luego se despachan. El tesorero es el único que puede despachar un movimiento, ya que esta acción actualiza los saldos y debe ser controlada únicamente por él. El sistema actualiza los saldos y existencias automáticamente para que el tesorero no tenga que realizar esta acción de forma manual y así reducir el tiempo al momento de tener que registrar un ingreso. Ver proceso completo en la figura 4.

Figura 3. **Ingreso de productos en situación anterior**



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Ingreso de productos en situación actual



Fuente: elaboración propia.

El ingreso de productos se realiza a través de la pantalla de: Movimiento Ingreso, que se muestra en la figura 5, se digitan en dicha pantalla los datos de los productos que se ingresan y se despacha el movimiento para que el inventario se actualice de forma automática; inmediatamente solo queda ingresar los productos al almacén para que todo esté restablecido e íntegro.

Figura 5. Pantalla de movimiento de ingresos

Movimiento

Tipo de Movimiento: **FACTURA** | Movimiento: Serie: **A1** No: **12344** | Transacción No.: **182**

Proveedor/Solicitante: Código: **1** Nombre: **NOMBRE PROVEEDOR** | Fecha:

Teléfono: **12345678** Correo: **proveedor@gmail.com**

Contacto/Puesto: **Vendedor** Direcc/Depto: **GUATEMALA, GUATEMALA**

Descripción de Uso: Materiales Utilizados Para: **ALMACEN**

Detalle

CÓDIGO PRODUCTO	NOMBRE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
3032	PAPEL BOND TAMAÑO OFICIO	5	25.0	125.0
3099	PAPEL BOND TAMAÑO CARTA	5	21.0	105.0

Buscar Producto | Presentar | Imprimir

Usuarios

Emisor: **EMISOR** | Autorizador: | Despachador:

Fecha Emisión: **fecha y hora** | Fecha Autorización: | Fecha Despacho:

Fuente: elaboración propia.

2.2.3. Salida de productos

La salida de productos se puede dar por medio de los departamentos y subdepartamentos de la ECC-USAC, que entregan un formulario llamado: solicitud de materiales y suministros, y salida de almacén (ver anexo 8), desde ahora llamado: pedido interno, la salida también podría darse de otras formas como: faltantes, deterioros, u otros documentos necesarios para rebajar el inventario. Los movimientos de egresos disminuyen el inventario.

2.2.3.1. Situación anterior

Cuando algún departamento dentro de la ECC necesita algún producto, puede realizar un pedido interno al almacén. A continuación se muestra el procedimiento:

El solicitante debe llenar el formulario con los productos que desea. Él coloca el nombre que cree correcto a cada producto dentro del formulario para identificar lo que se necesita, esto hace difícil identificar lo que requiere, ya que cada solicitante podría colocar un nombre diferente al mismo producto. Lleno el formulario debe llevarlo a la dirección para que sea autorizado; la dirección firma y sella dicho formulario; esta autorización la puede realizar el director o el secretario y debe llevar el sello de dirección. Cuando el formulario se encuentre autorizado, el solicitante debe llevarlo a tesorería donde se encuentra el encargado de almacén, para que gestione la entrega de los productos necesarios.

El tesorero recibe el formulario del solicitante ya autorizado para continuar con el proceso, verificando la existencia de los productos, para esto se debe identificar qué es lo que necesita el solicitante, luego revisar cada tarjeta de inventario para conocer las existencias de dichos productos.

Se registran en el mismo formulario los productos que se entregarán, ya que muchas veces no hay suficientes productos, esto se hace para que el solicitante quede enterado de qué productos recibirá; dentro de este mismo documento se debe escribir cuál es el costo unitario de producto, el costo total, el cual se obtiene de multiplicar el costo unitario por la cantidad de productos despachados; así como el número de kárdex en donde se registró la salida de estos productos para tener un vínculo entre estos dos documentos.

Al momento de entregar los productos al solicitante, se debe registrar en las tarjetas la salida de cada producto que se entregó, para que las existencias queden nuevamente actualizadas y no perder el control del inventario. El proceso completo se muestra en la figura 6.

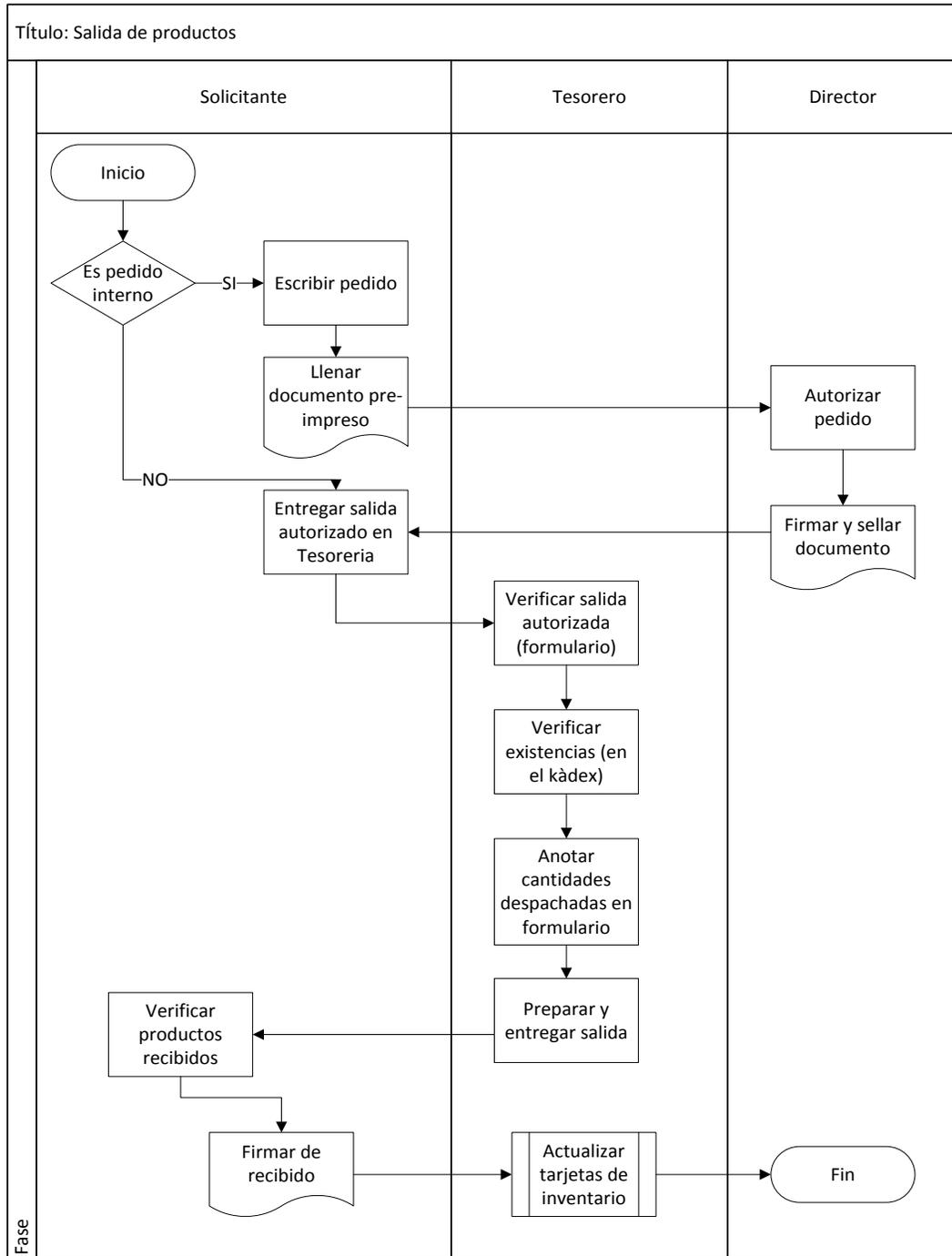
2.2.3.2. Situación actual

El software permite a los usuarios registrar el movimiento de pedido interno y así solicitar los productos que necesite. El sistema facilita la búsqueda y localización de los productos por medio de un catálogo, para ser agregados al pedido interno, asimismo, el sistema verifica las existencias de los productos de forma automática sin tener que estar buscando los saldos en las tarjetas de inventario. El pedido registrado en el sistema se debe guardar para que el tesorero realice la siguiente etapa de autorización y despacho.

Al tesorero se le permite crear movimientos que disminuyen el inventario, como los pedidos internos y cualquier otro movimiento que disminuya el inventario; puede crear cualquier tipo de movimiento de salida, a diferencia del solicitante que puede crear solamente pedidos internos; también puede crear un pedido interno en nombre de cualquier solicitante, en cambio, el solicitante solo puede crear la solicitud interna en su nombre.

El pedido interno es guardado en el sistema por el usuario, el tesorero es el encargado de imprimirlo (sobre un formulario preimpreso), y buscar la autorización de dicho pedido por la Dirección, si el pedido está autorizado se puede despachar (al momento de despachar se actualizan los saldos del inventario); por último se imprime el despacho (esto se hace sobre el mismo formulario de solicitud); ya que está impreso el despacho se entregan los productos al solicitante, este verifica los productos y se termina el proceso.

Figura 6. Salida de productos en situación anterior



Fuente: elaboración propia.

La salida de productos se opera a través de la pantalla de movimiento de salida, que se muestra en la figura 7.

Figura 7. Pantalla de movimiento de salidas

The screenshot shows a software window titled 'MOVIMIENTO'. It contains several sections:

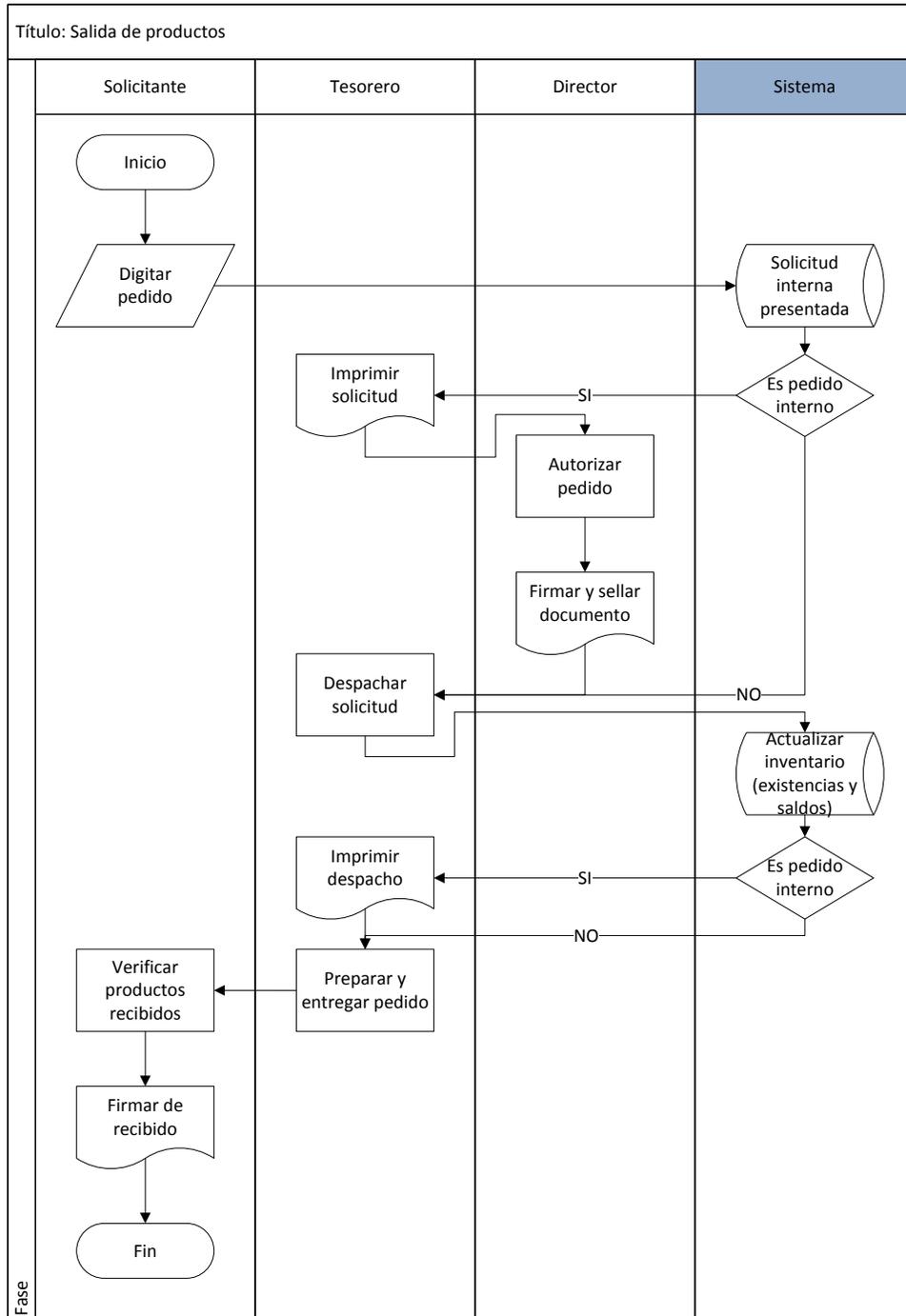
- Movimiento:** A dropdown menu for 'Tipo de Movimiento' is set to 'PEDIDO INTER...'. There are input fields for 'Serie.' and 'No.', and a 'Transacción No.' field with the value '183'.
- Proveedor/Solicitante:** Fields for 'Código' (4), 'Nombre' (SOLICITANTE), 'Teléfono' (12345678), 'Correo' (solicitante@gmail.com), 'Contacto/Puesto' (aux), and 'Direcc/Depto' (3). A search icon is present.
- Fecha:** An empty date input field.
- Descripción de Uso:** A text field containing 'Materiales Utilizados Para DEPARTAMENTO DE REPRODUCCION'.
- Detalle:** A table with the following data:

CÓDIGO PRODUCTO	NOMBRE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
2825	PAPEL BOND 80 GRS. TAMAÑO ...	2	37.857	75.714
2826	PAPEL BOND 80 GRS. TAMAÑO ...	1	37.857	37.857
2827	PAPEL BOND 80 GRS. TAMAÑO ...	4	37.857	151.428
2823	PAPEL BOND 80 GRS. TAMAÑO ...	3	29.4642	88.3926
- Buttons:** 'Buscar Producto', 'Presentar', and 'Imprimir'.
- Usuarios:** Fields for 'Emisor', 'Autorizador', 'Despachador', 'Fecha Emisión', 'Fecha Autorización', and 'Fecha Despacho'.

Fuente: elaboración propia.

La salida de otro movimiento que no sea solicitud o pedido interno, es más sencilla, ya que no se debe imprimir ni se debe buscar la autorización, ya que estos movimientos ya poseen estos dos elementos. Dicho proceso se detalla en la figura 8.

Figura 8. Salida de productos en situación actual



Fuente: elaboración propia

2.2.4. Reportes de inventario

Los reportes son informes que organizan y exhiben la información más importante por medio de un diseño atractivo, facilitando la interpretación y asimismo la toma de decisiones.

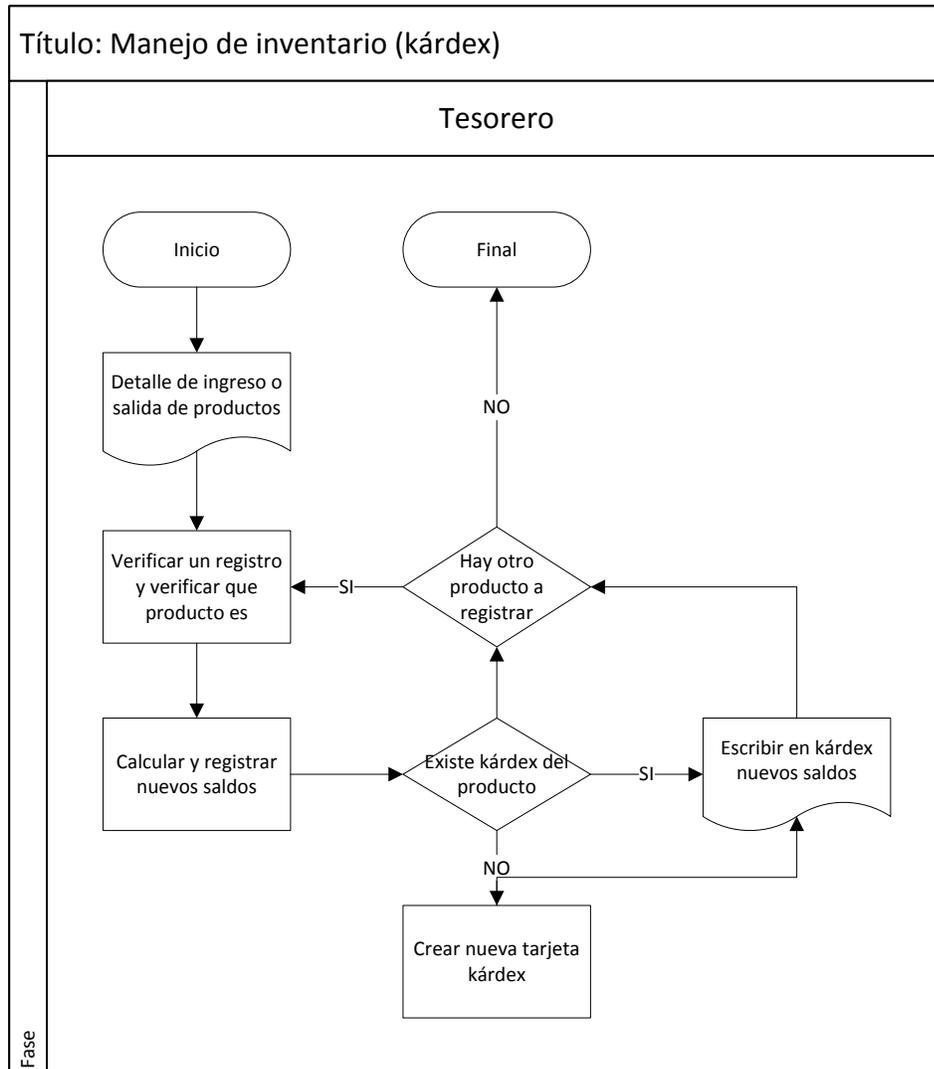
2.2.4.1. Situación anterior

Para que un producto pueda ingresar o salir del almacén, se debe registrar la cantidad y descripción de los productos en un documento especial llamado Control de entradas y salidas del almacén (ver anexo 4); este documento está autorizado por la Contraloría General de Cuentas de Guatemala. Existe una tarjeta por cada producto, esto hace que se deban manejar muchos documentos de registro al momento de realizar alguna actualización de saldos y existencias.

Cada vez que ingresa o sale un producto, se debe verificar dentro del documento recibido, buscar la tarjeta kárdex correspondiente; si dicha tarjeta no existe se debe crear una nueva; luego se realiza el registro de ingreso o salida, para que las existencias estén actualizadas y no se pierda el control del inventario. En la figura 9 se muestra en detalle el proceso.

Cuando el encargado del almacén necesita entregar el informe de existencias actualizado se tiene un proceso lento y abrumador, porque debe tomar cada una de las tarjetas y copiar el dato más reciente de existencia de cada producto. Esto lleva muchísimo tiempo, ya que se poseen 370 productos diferentes. El riesgo se da, si alguna tarjeta no se actualizó al momento de ingresar o despachar los productos, por ello el inventario puede ser erróneo y difícil de solucionar, ya que para hacerlo se debe revisar toda la documentación.

Figura 9. Manejo del inventario



Fuente: elaboración propia.

2.2.4.2. Situación actual

El manejo del inventario en el software se realiza de forma automática, ya que cada vez que el tesorero despacha un movimiento, sea este de ingreso o de egreso, con un solo clic el sistema actualiza de una forma transparente todos

los saldos y existencias de los productos, esto reduce el tiempo que se le dedicaba a dicho procedimiento en el pasado.

Al momento de querer realizar informes y con ellos conocer datos importantes para ejecutar algún análisis, como: qué productos son los más solicitados, cuáles departamentos son los que más solicitan o cuál es el historial y evolución de solicitudes; con el sistema manual; dichos informes no se podían obtener, ya que el proceso sería tedioso y muy difícil buscar en cada formulario y en cada tarjeta estos datos para encontrar los resultados.

Sin el software no se podían generar reportes de ningún tipo, ya que todo se manejaba manualmente, realizar los reportes llevaba mucho tiempo y esfuerzo, pero esto se automatizó en el sistema implementado.

El sistema permite generar diferentes reportes los cuales se detalla a continuación:

- Inventario: en él se muestran los saldos de todos los productos en el sistema, agrupados por el área a la que pertenecen; se puede elegir entre consultar todas las áreas o solamente una. Se muestra un ejemplo en la figura 10.
- Kárdex: muestra todos los movimientos de cada uno de los productos realizados en el sistema, agrupados por producto y ordenados por fecha de forma descendente. Se muestra un ejemplo en la figura 11. Posee tres variantes:
 - Por producto: muestra los movimientos de únicamente un producto.

- Por fecha: muestra los movimientos de los productos que se encuentran entre el rango de fechas ingresado.
- Global: muestra todos los movimientos realizados.

Figura 10. **Reporte de inventario**



INVENTARIO

CODIGO	NOMBRE PRODUCTO	EXISTENCIA	PRECIO	SALDO
ADMINISTRACION				
3094	PAPEL SANITARIO PEQUEÑOS	63	2.9200	183.9600
3041	ACCESORIOS TANQUE HABITAT	20	75.8929	1517.8580
1376	ACETATOS	158	1.4202	224.3916
1646	ACETATOS PARA FOTOCOPIADORA	7	164.0600	1148.4200

Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Reporte kárdex**



KARDEX

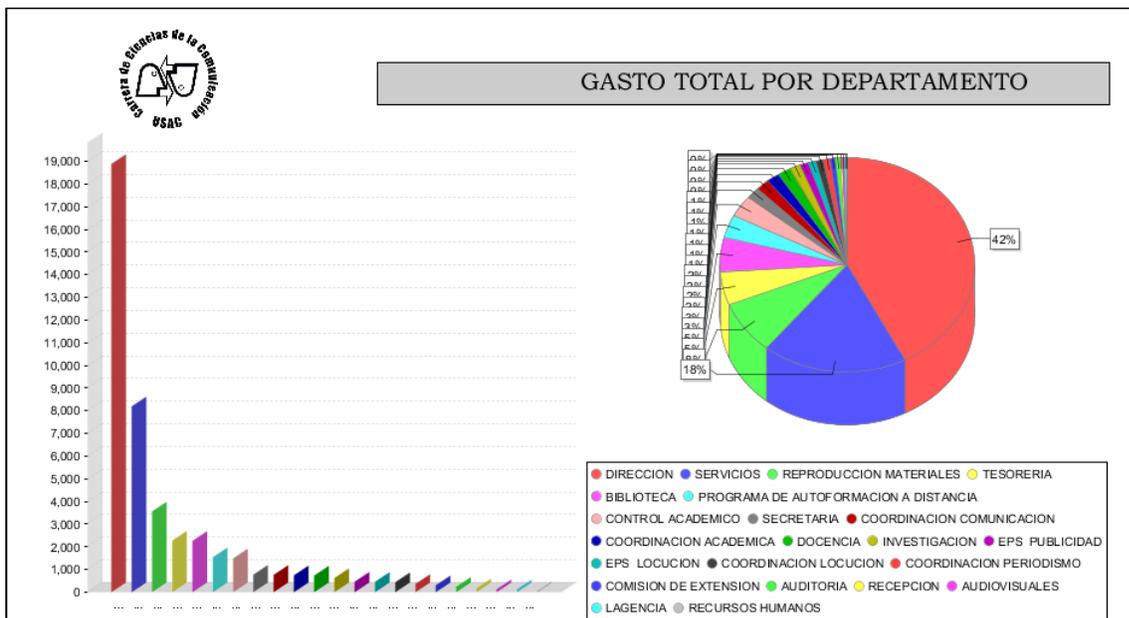
FECHA DESPACHO	ID MOVIMIENTO	ENTRADAS	SALIDAS	EXISTENCIA	COSTO UNITARIO	DEBE	HABER	SALDO	PRECIO PROMEDIO
3103 CD-R 700MB									
1/04/13 03:36 PM	64-13-2935		50	760	1.5625	78.1250		1187.5000	1.5625
3/04/13 12:00 AM	70-13-2929		10	750	1.5625	15.6250		1171.8750	1.5625
18/04/13 12:31 PM	119-13-2993		10	740	1.5625	15.6250		1156.2500	1.5625
19/04/13 06:29 PM	122-13-2996		100	640	1.5625	156.2500		1000.0000	1.5625
13/05/13 04:01 PM	154-13-3034		100	540	1.5625	156.2500		843.7500	1.5625

Fuente: elaboración propia.

- Gastos: reporte que muestra los egresos que se han realizado, posee cuatro variantes:

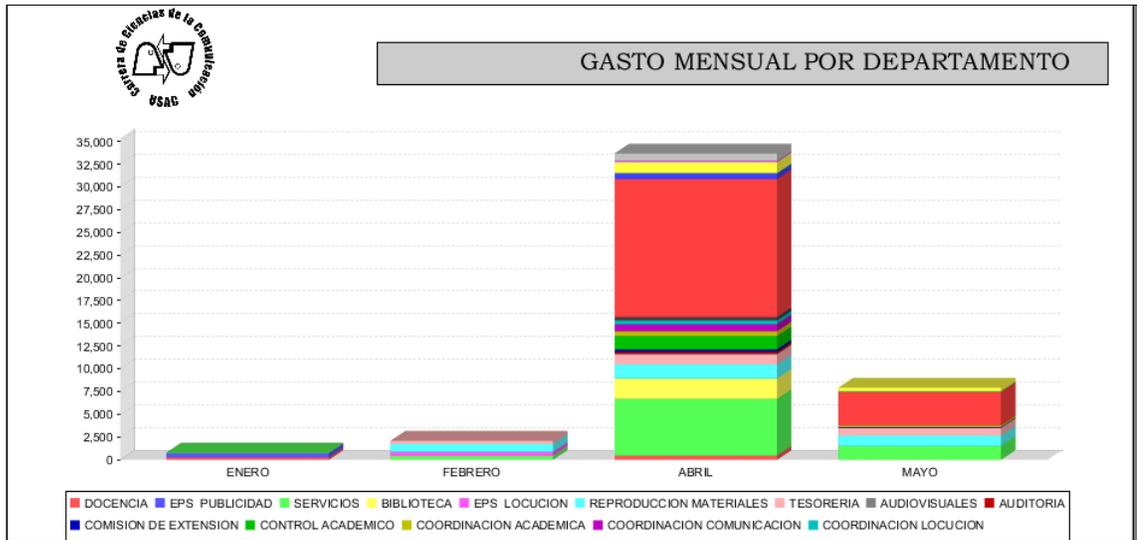
- Por departamento: agrupa los movimientos de salida que han registrado cada departamento, representan el total de salidas de almacén que han realizado los usuarios asignados a algún departamento (ver figura 12 y 13).
- Por usuario: muestra el total de salida agrupados por usuario (ver figura 14).
- Por producto: muestra el total de salidas, agrupados por producto (ver figura 15).

Figura 12. **Reporte de gastos por departamento**



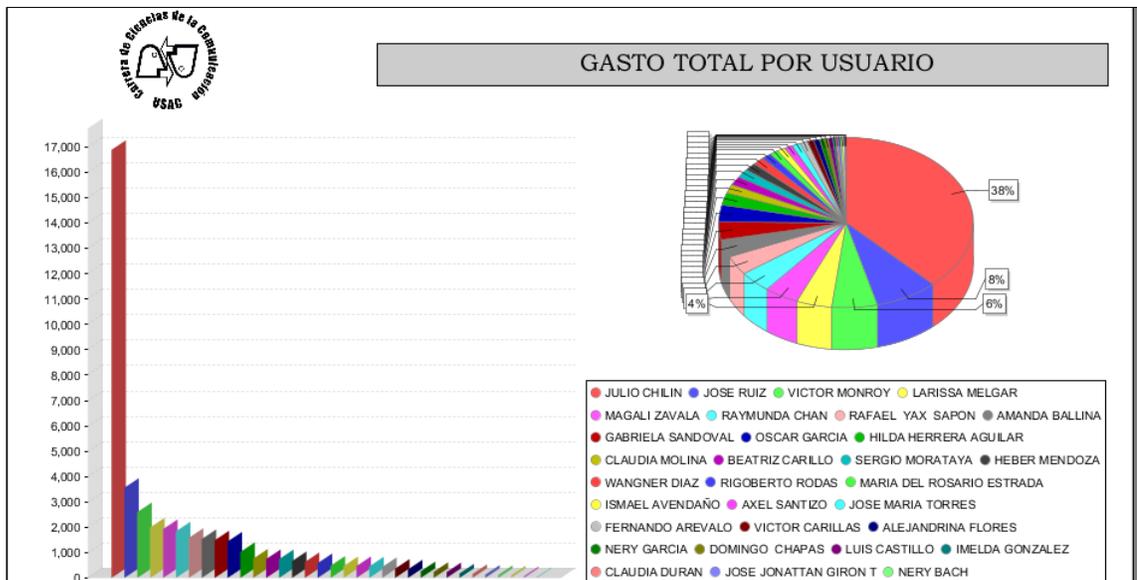
Fuente: elaboración propia.

Figura 13. Reporte de gasto mensual por departamento



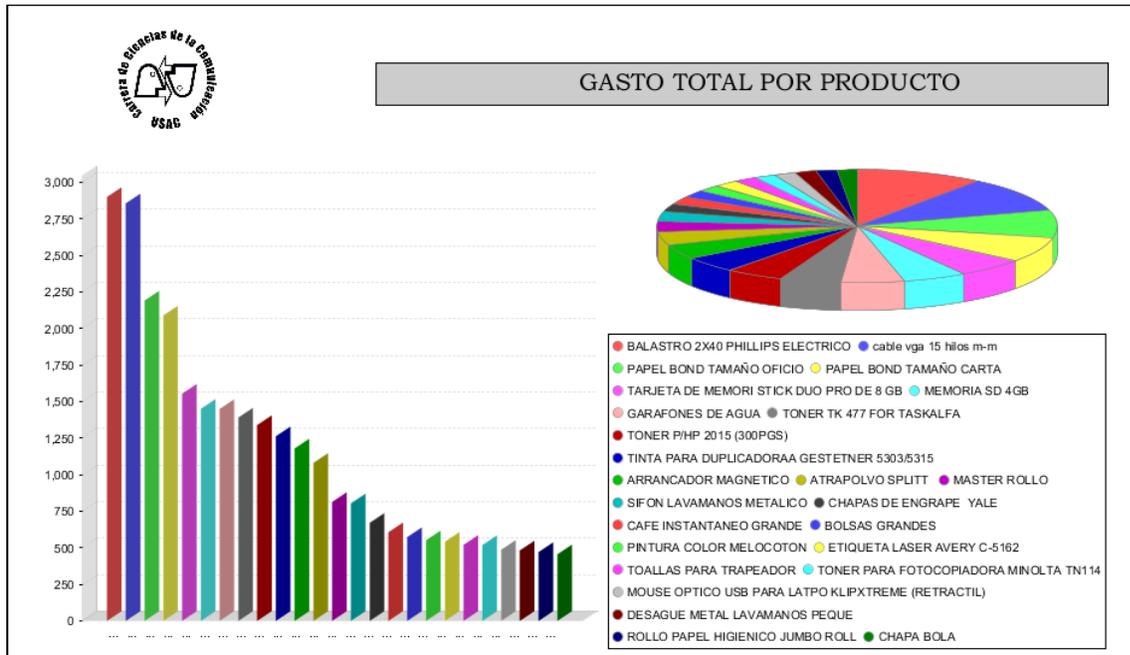
Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Reporte gasto total por usuario



Fuente: elaboración propia.

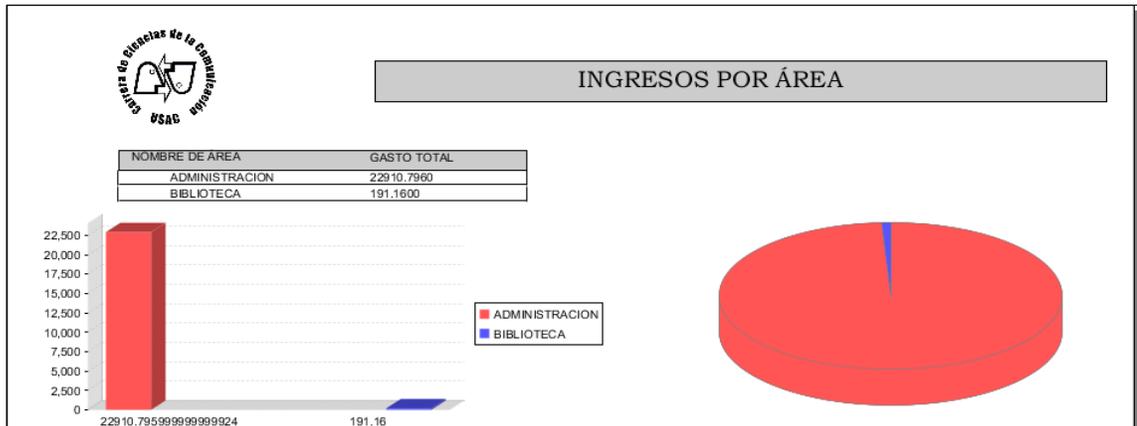
Figura 15. Gasto total por producto



Fuente: elaboración propia.

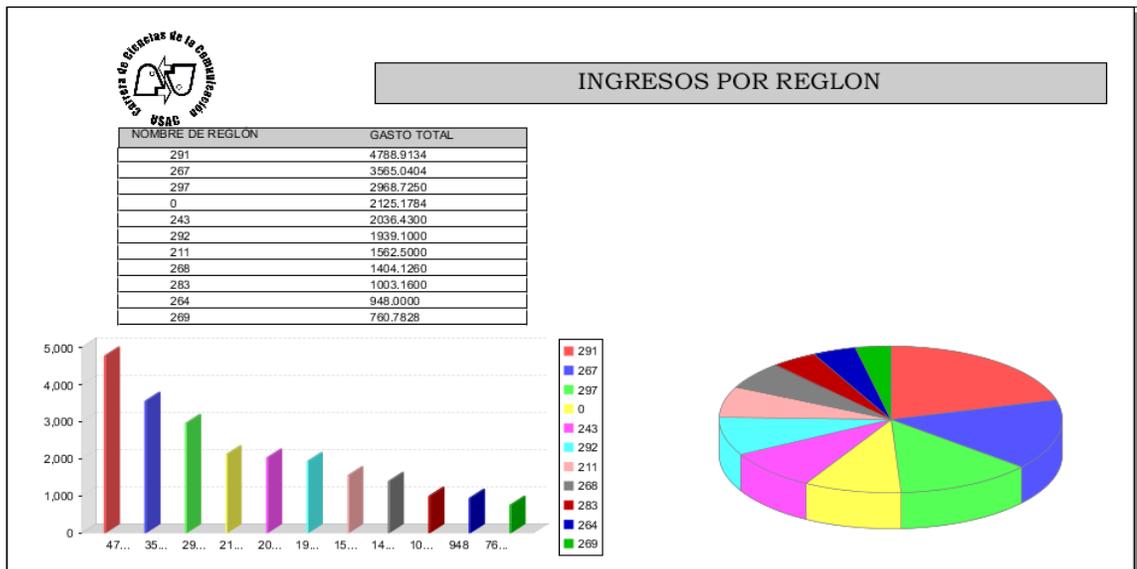
- Ingresos: muestra los movimientos de ingreso al almacén, posee tres variantes o agrupaciones:
 - Por producto: se agrupa por producto (ver figura 16)
 - Por región: se agrupa por región presupuestario (ver figura 17)
 - Por área: se agrupa por área (ver figura 18)

Figura 16. Ingresos por área



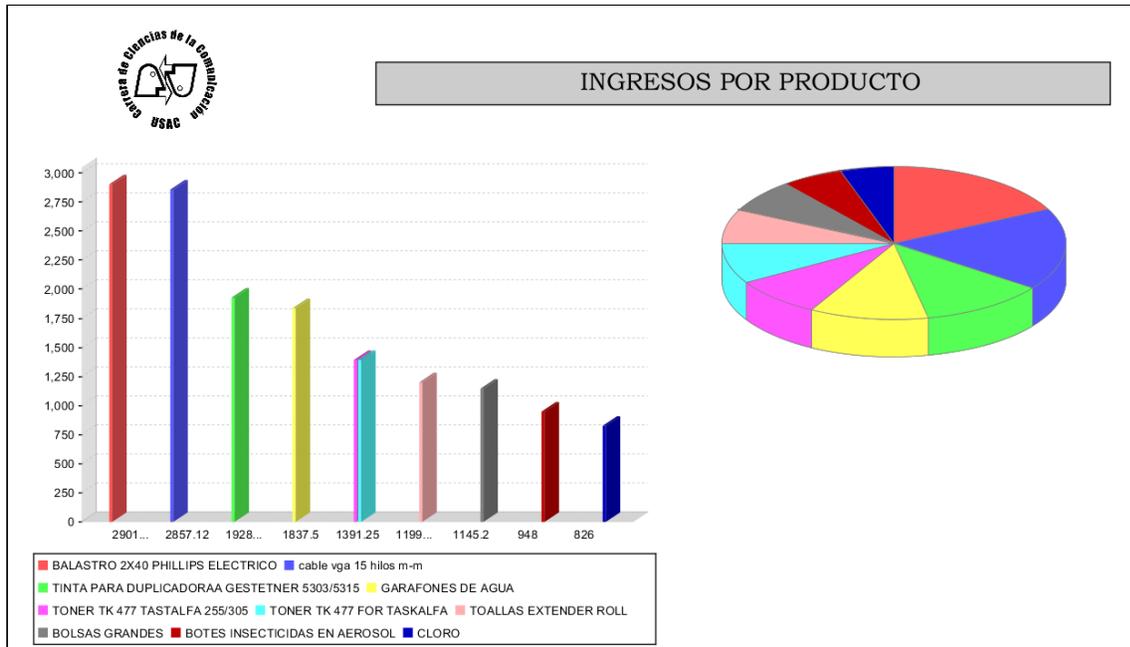
Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Ingresos por región presupuestario



Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Ingresos por producto (los mayores 10)



Fuente: elaboración propia.

2.3. Otras funcionalidades del software

El sistema posee funcionalidades adicionales que son detalladas en los siguientes subtítulos.

2.3.1. Roles y usuarios

El sistema en general permite el manejo de roles para administrar los permisos que cada usuario tiene en el sistema, se manejaron 4; dependiendo del rol asignado el sistema permite realizar unas u otras operaciones; los roles son los siguientes:

- Solicitante: son usuarios que fueron creados para que realicen los pedidos internas al almacén de la ECC-USAC.
- Autorizador: fue creado para que el director de escuela pueda realizar consultas directas al sistema sin tener que depender de otro usuario.
- Tesorero: posee las operaciones de ingreso y despacho de los productos, y realiza el mantenimiento de todos los catálogos del sistema.
- Administrador: posee todos los permisos sobre el sistema y la base de datos.

2.3.1.1. Iniciar sesión

Como medida de seguridad el sistema posee un ingreso restringido a usuarios autorizados. El usuario debe ingresar un usuario y una contraseña, si no inicia sesión no puede realizar ninguna operación en el sistema. Cada usuario posee un rol asignado, por lo cual, al momento de ingresar al sistema solo se pueden realizar las operaciones que el sistema le permita, dependiendo del rol que posee.

2.3.1.2. Cerrar sesión

El usuario al momento de terminar las acciones realizadas dentro del sistema puede cerrar la sesión, para evitar que alguien más pueda hacer uso de su usuario.

2.3.1.3. Cambiar contraseña

El usuario tiene asignada desde el momento de su creación una contraseña. El sistema presenta una opción para realizar el cambio de dicha contraseña, se debe confirmar escribiendo dos veces por seguridad. Al

momento de realizar el cambio se envía un correo electrónico al usuario para recordar el cambio.

2.3.2. Catálogo de áreas

El sistema admite el registro de áreas; el área es una clasificación que se le da a los productos, actualmente se manejan en tres distintas áreas (administración, biblioteca y escuela de vacaciones), (ver figura 19).

Figura 19. Pantalla de áreas

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ACTIVO
2	BIBLIOTECA		trio

Fuente: elaboración propia.

2.3.3. Catálogo de bodegas

El sistema admite el control de bodegas, actualmente se cuenta con una sola, pero cuando los almacenes crecen se dividen en varias bodegas por falta de espacio, por eso se agregó al sistema la posibilidad de consultar, agregar y modificar diferentes bodegas, y así aumentar la escalabilidad del sistema (ver figura 20).

Figura 20. **Pantalla de bodegas**

BODEGA

Código

Nombre

Descripción

Área

Lista de Bodegas

Búsqueda

Nombre Bodega

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ÁREA
1	1		BIBLIOTECA

Fuente: elaboración propia.

2.3.4. **Catálogos de categorías**

El sistema permite el registro de categorías. Los productos se clasifican por categoría, esta clasifica a los productos en diez categorías diferentes entre las cuales se pueden mencionar: útiles de oficina, alimentos, eléctricos, entre otros. En este catálogo se manipula la información, ya sea para consultar las categorías, agregar una nueva categoría o modificar una existente (ver figura 21).

2.3.5. **Catálogo de líneas**

El siguiente nivel de clasificación son las líneas; la línea es una subclasificación de categoría, es decir que cada categoría posee una segunda clasificación, esto para localizar fácilmente un producto. En el presente catálogo se puede consultar, agregar o modificar las líneas (ver figura 22).

Figura 21. **Pantalla categorías**

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCION
5	ACCESORIOS COMPUTACI	

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. **Pantalla de líneas**

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCION	CATEGORÍA
55	ACTATO		UTILES DE OFICINA

Fuente: elaboración propia.

2.3.6. **Catálogo de reglones**

El sistema permite clasificar con base en el reglón presupuestal al que pertenece, esta categorización se utiliza en los informes mensuales que

tesorería necesita entregar. Los reglones están regidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala y ayuda a conocer en qué partida presupuestal se deben fijar los gastos del almacén. Se le permite al tesorero consultar, agregar y modificar (ver figura 23).

Figura 23. **Pantalla de reglones**

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
17	244	

Fuente: elaboración propia.

2.3.7. **Catálogo de medidas**

El sistema permite registrar las unidades de medida que utilizan los productos; cada producto posee una unidad de medida, que constituye la presentación del producto, entre estas se tienen: libra, paquete, rollo, caja, entre otras. Esto se realiza para estandarizar las unidades de medida de todos los productos; se admite en este catálogo consultar, modificar o agregar medidas al sistema (ver figura 24).

Figura 24. **Pantalla de medidas**

Fuente: elaboración propia.

2.3.8. Catálogo de proveedores

El sistema permite registrar y gestionar a los proveedores, estos son los que se asignan a los movimientos de ingreso de almacén, son los que entregan productos y un documento de ingreso, ya sea una factura u otro documento que respalde el ingreso. Con este catálogo se permite consultar, modificar o agregar proveedores (ver figura 25).

2.3.9. Catálogo de usuarios

Los usuarios son todos los que poseen acceso al sistema y un rol asignado. Al tesorero se le es permitido realizar consulta, creación y modificación de los usuarios, únicamente con la restricción, de solo poder realizar esto con los usuarios que poseen asignado el rol de solicitante.

Al igual que el tesorero, el administrador posee un catálogo de usuarios donde puede consultar, modificar, y agregar, la diferencia es que el

administrador tiene permiso de realizar estas acciones con usuarios de cualquier rol, ya sea solicitante, tesorero o autorizador (ver figura 26).

Figura 25. **Pantalla de proveedores**

Proveedor

Código NIT

Teléfono Nombre

Correo Contacto

Dirección

Agregar Cancelar Modific... Elimin...

Lista de Proveedores

Búsqueda

Nombre Proveedor Buscar

CÓDIGO	NIT	NOMBRE	CONTACTO	TELÉFONO	CORREO	DIRECCI...
--------	-----	--------	----------	----------	--------	------------

Fuente: elaboración propia.

Figura 26. **Pantalla de usuarios**

Usuario

Código Nombre

Teléfono Departamento

Correo Áreas

Puesto Rol

USUARIO

Agregar Cancelar Modific... Elimin...

Lista de Usuarios

Búsqueda

Nombre Usuario Buscar

Codigo	Nom...	Telef...	Correo	Departamento	Puesto
1	ADMINI	5600	edna	SUPER	ADMINISTRADOR

Fuente: elaboración propia.

2.3.10. Catálogo de departamentos

Los usuarios están asignados a un departamento por utilidad, al momento de crear informes estos departamentos dependen de la estructura jerárquica dentro de la ECC-USAC. En este catálogo se permite consultar, agregar o modificar departamentos (ver figura 27).

Figura 27. Pantalla de departamentos

CODIGO	NOMBRE	DESCRIPCION
--------	--------	-------------

Fuente: elaboración propia.

2.3.11. Consultar movimiento

El software presenta al tesorero o autorizador todos los movimientos sin restricción ni de usuario ni de tipo de movimiento, entre los datos que se incluyen están el tipo de movimiento y el estado del movimiento, estos ayudan a verificar qué movimiento no ha sido despachado y así realizar esta acción; asimismo se puede consultar un movimiento específico y verificar todos sus detalles.

El sistema lista al solicitante los pedidos internos que ha realizado (solamente sus propios pedidos), con el fin de poder consultar el detalle o el estado que posee alguno de los pedidos realizados (ver figura 28).

Figura 28. **Pantalla de consulta de movimientos**

TIPO MOVIMIENTO	ID	SERIE	CÓDIGO	SOLICITAN...	ESTADO
SOLICITUD DE ALMACEN	83			HILDA HER...	PRESENTA...
SOLICITUD DE ALMACEN	82	1	1	HILDA HER...	DESPACH...
SOLICITUD DE ALMACEN	81			HILDA HER...	PRESENTA...
SOLICITUD DE ALMACEN	78	fafef	123	ADMINISTR...	DESPACH...
SOLICITUD DE ALMACEN	47	1	5	ADMINISTR...	DESPACH...

Fuente: elaboración propia.

2.3.12. Reportes

El software genera reportes que pueden ser consultados por el usuario. Esta opción está permitida para los roles de tesorero y de autorizador. Estos informes son detallados en el punto 2.2.4 reportes de inventario.

2.3.13. Eliminación

El administrador es el único que puede realizar la eliminación de los catálogos del sistema, esto se hace para restringir que cualquiera pueda eliminar movimientos y así controlar las acciones que se efectúan dentro del sistema.

2.3.14. Reimprimir pedido

El sistema permite al tesorero reimprimir el pedido en otra requisición, si por algún motivo la impresión inicial posee algún error (ver figura 29).

Figura 29. Pantalla de reimpresión



Fuente: elaboración propia.

2.4. Arquitectura de desarrollo

El sistema informático propuesto como solución, se realizará esencialmente con dos herramientas, un SGBD llamado ORACLE en su versión 11G y como lenguaje de programación se utilizará Java en su versión Java SE 6; también se utilizó un IDE muy conocido llamado NetBeans en su versión 7.2. Asimismo se utilizaron varias librerías de java para poder realizar acciones específicas especialmente los reportes. Cabe mencionar que todas estas herramientas son libres de pago y así se reduce el costo de desarrollo.

2.5. Diseño de base de datos

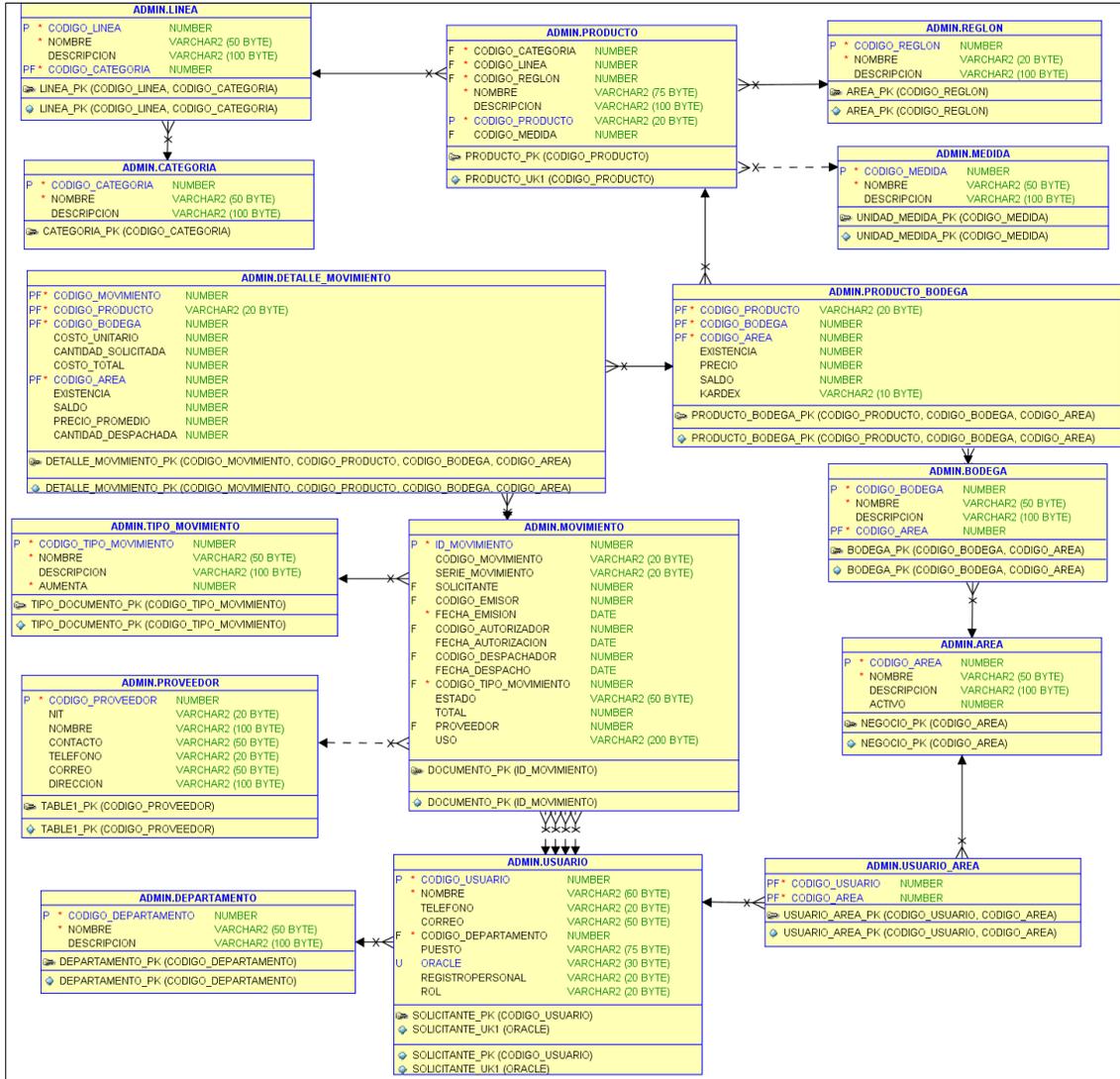
Para poder satisfacer los requerimientos del sistema, se creó una base de datos que permitiera guardar toda la información necesaria y poder gestionar el sistema de control de inventario de la ECC-USAC.

2.5.1. Tablas y relaciones

La base de datos cuenta con quince tablas, las cuales poseen los campos necesarios, para almacenar los datos de todo el sistema de forma segura y así mantener los datos actualizados e íntegros. En la figura 30 se muestra el diagrama de la base de datos. Las tablas serán descritas a continuación:

- **Área:** en esta tabla se almacena la información referente al área, que es un tipo de clasificación que se hace, ya que se manejan dentro del sistema diferentes áreas para clasificar los productos; la presente tabla posee relación con la tabla Bodega, la cual representa que el área puede tener varias bodegas y una bodega existe en una sola área; también posee una relación con la tabla Usuario_Area.
- **Bodega:** esta tabla se creó para ampliar la utilidad del sistema por si el almacén aumenta su capacidad y se crean más bodegas, guarda la información referente a cada bodega; dicha tabla posee una relación con la tabla Producto_Bodega.
- **Categoría:** esta tabla se utiliza para guardar la información referente a, la clasificación de mayor jerarquía que se le hace a los productos; posee una relación con la tabla Línea, para indicar que las categorías poseen varias líneas y una línea existen en una sola categoría.
- **Línea:** esta tabla es una subdivisión de la categoría, guarda la información de dicha subclasificación; existe una relación con la tabla producto, está representa que dentro de la línea existen varios productos y un producto solo puede estar en una línea.

Figura 30. Diagrama de base de datos



Fuente: elaboración propia.

- **Reglón:** esta tabla se creó porque dentro de tesorería se trabaja una clasificación de reglón presupuestal, este indica en qué partida presupuestal se debe registrar los gastos de cada producto. Posee una relación con la tabla Producto que indica que dentro de cada reglón

pueden existir varios productos y que un producto puede estar en un solo reglón.

- Medida: aquí se guarda la información de las unidades de medida; esta tabla se creó para estandarizar las unidades de medida y no permitir que se asigne cualquiera, sino que se debe escoger entre las existentes. Existe una relación con la tabla producto para poder registrar a cada producto una medida.
- Producto: esta tabla es muy importante, ya que es aquí donde se guardan los datos de los productos; posee un código único de producto para identificar inequívocamente a dicho producto. Posee varias relaciones que fueron indicadas anteriormente y también tiene una relación con la tabla Producto_Bodega.
- Producto_Bodega: esta es una tabla especial, la cual se crea para registrar dentro de ella, la relación que existe entre los productos que hay en las bodegas y en qué bodegas está un producto; aquí mismo se agregan los campos de existencia, precio y saldo, para poder identificar la existencia y los saldos de cada producto dentro de las bodegas. Posee una relación con la tabla Detalle_Movimiento, ya que dentro del detalle se hace referencia a un determinado producto, que pertenece a una bodega específica.
- Proveedor: esta tabla guarda los datos esenciales que se necesitan conocer de los proveedores.
- Usuario: esta tabla posee los datos de los usuarios que ingresan al sistema; pero como se puede notar en esta tabla no se guardan las

contraseñas, porque los usuarios se manejan a nivel de base de datos y es allí donde se guardan las contraseñas; la relación que se encuentra dentro del usuario de la base de datos y la tabla de usuario es el campo llamado Oracle, es aquí donde se guarda el nombre de usuario Oracle dentro de la base de datos.

- Usuario_Area: esta tabla se creó para poder registrar en qué áreas están asignados los usuarios.
- Departamento: esta tabla guarda la información de los departamentos a los que puede ser asignado un usuario, por ello existe una relación dentro de estas dos tablas.
- Tipo de movimiento: dentro de esta tabla se almacenan los datos de los tipos de movimiento, necesarios para poder registrar las entradas y salidas de almacén, ya sea una factura, una solicitud interna u otro documento, un campo muy importante dentro de esta tabla es el llamado: aumenta, el cual indica si el movimiento aumenta el inventario (debe ser un valor mayor a cero), o disminuye el inventario (un valor igual a cero). Posee una relación con la tabla movimiento para indicar de qué tipo se trata.
- Movimiento: esta tabla es muy importante, ya que aquí es donde se guardan los datos de todos los movimientos, ya sean estos de ingreso o de salida; posee varios campos, que se utilizan para poder guardar todos los datos necesarios de cualquier movimiento. Posee una relación con la tabla Detalle_Movimiento, para indicar qué detalles son de un específico movimiento.

- **Detalle_Movimiento:** en esta tabla se almacenan todos los detalles que posee cada movimiento, posee varios campos que son agregados para poder mantener un historial de cada detalle y así poder construir el reporte llamado kárdex.

2.5.2. Privilegios en la base de datos

En la base de datos se definieron 4 roles diferentes, esto se realizó para administrar los permisos de cada usuario de mejor manera.

Existen dos tipos de privilegios dentro de la base de datos:

- De sistema
- De objeto

Estos tipos de privilegios se detallan en los siguientes subtítulos.

2.5.2.1. Privilegios del sistema

Los privilegios del sistema dentro de la base de datos Oracle se define como: “el derecho a realizar una acción particular o para realizar una acción en cualquier objeto de un tipo particular. Solo el administrador de instancia o un usuario con privilegio de administración puede otorgar o revocar un privilegio”².

Para consultar el detalle de los privilegios del sistema que poseen cada uno de los roles creados, ver el apéndice 1.

² http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/timesten.112/e21642/privileges.htm. Consulta: 10 de abril de 2013.

2.5.2.2. Privilegios de objeto

Los privilegios de objeto dentro de la base de datos Oracle se define como: “Un privilegio de objeto es el derecho a realizar una determinada acción en un objeto³”. El propietario de un objeto puede otorgar o revocar este tipo de privilegios y los que poseen opción Administración también lo pueden hacer.

Para verificar todos los privilegios de objeto que poseen cada uno de los roles, ver el apéndice 2.

2.5.2.3. Rol otorgado a otro rol

Como ya se mencionó, los roles se crean para administrar de mejor forma los privilegios del usuario, por ello se otorgan roles a otros roles. Como se observa en la tabla, el rol solicitante es otorgado a los otros dos roles autorizador y tesorero, esto indica que todos los usuarios pueden actuar como solicitante y lo más importante, poseer todos los privilegios del solicitante que son necesarios para poder realizar pedidos internos.

Tabla I. Rol otorgado a un rol

ROL	ROL OTORGADO	ADMINISTRACIÓN
AUTORIZADOR	SOLICITANTE	NO
TESORERO	SOLICITANTE	SÍ

Fuente: elaboración propia.

³ http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/timesten.112/e21642/privileges.htm. Consulta: 10 de abril de 2013.

2.6. Costos del proyecto

Los costos del proyecto se muestran en la tabla IV; allí se detallan los recursos, costo diario y total.

Este costo es grande para la ECC-USAC, pero por ser un proyecto especial como este, los costos se reducen al desarrollo del software y el tiempo de implementación, no se utilizarán recursos extras para la implementación.

Tabla II. Costos del proyecto

RECURSO	CANTIDAD DÍAS	COSTO UNITARIO (Q.)	TOTAL (Q.)
Transporte público	120	30,00	3 600,00
Energía eléctrica	120	20,00	2 400,00
Toma de requerimientos	5	600,00	3 000,00
Análisis y diseño	10	600,00	6 000,00
Desarrollo	100	250,00	25 000,00
Pruebas	5	200,00	1 000,00
Implementación	15	100,00	1 500,00
Capacitación	10	100,00	1 000,00
Mantenimiento	5	100,00	500,00
Impresiones	250	1,00	250,00
		TOTAL	44 250,00

Fuente: elaboración propia.

3. IMPLEMENTACIÓN Y APRENDIZAJE

3.1. Recursos utilizados

Al implementar el sistema computarizado es necesario tener equipo de hardware, software y personal operativo; sin ello no es posible implementar dicho sistema.

3.1.1. Servidor operativo

El servidor que se utilizó para la implementación posee las especificaciones siguientes:

- Nombre: HP Compaq dc5850 Microtower
- Procesador: AMD Athlon Dual Core 2.59 GHz
- Ram 2 GB
- Disco duro: 40 GB
- Unidad externa: DVD-RW
- Monitor: HP L1506 LCD monitor
- Impresora: HP Laser Jet P2015 series PS
- Sistema operativo:
 - Microsoft Windows XP
 - Profesional
 - Versión 2002
 - Service pack 3

3.1.2. Personal operativo

El personal idóneo para el manejo del presente software, no debe poseer demasiada experiencia con el uso de sistemas de computación, ya que la interfaz es intuitiva y con el uso del mismo se adquiere experiencia. Esto minimiza tiempo al no tener que capacitar de manera perfecta al personal.

3.2. Implementación

La implementación del sistema se dividió en varias etapas las cuales se detallan a continuación:

- Inventario físico
- Digitalización del inventario
- Ajustes de saldos del almacén
- Instalación
- Carga inicial del inventario al sistema
- Retroalimentación

3.2.1. Inventario físico

Se necesitó realizar un inventario físico de todos los productos del almacén. Este se planificó y se llevó a cabo conjuntamente por el auxiliar de Tesorería y mi persona, la tercera y cuarta semanas del mes de febrero. Se realizó un conteo exacto de todos los productos registrando y verificando la existencia en la tarjeta kárdex de cada producto. A la fecha de realización del inventario físico se poseían 370 productos con existencias diversas.

3.2.2. Digitalización de inventario

Se realizó la digitalización del inventario, porque se poseían registros digitales desactualizados y una gran parte de ellos no existían, los cuales fueron verificados y actualizados con los datos que se tomaron al realizar el inventario físico. Esta digitalización se realizó en la primera y segunda semana de marzo.

3.2.3. Ajustes de saldos del almacén

Al momento de realizar el inventario físico, se observaron irregularidades en los saldos que se estaban manejando hasta el momento; por ello se tuvieron que revisar los procesos de despachos y pedidos anteriores para poder llegar a la solución de la desigualdad. Esto lo realizó el auxiliar de tesorería durante la primera y segunda semana de marzo. Se logró igualar todos los saldos, para que al momento de ingresarlos al sistema estos sean exactos y apegados a la realidad.

3.2.4. Instalación del sistema

La instalación inicial se realizó el lunes 18 de marzo, en la computadora del encargado del almacén, esta se usará como servidor de la base de datos; y se encuentra en el Departamento de Tesorería.

3.2.5. Carga inicial del inventario al sistema

Se cargó la información que se obtuvo en el inventario físico al sistema.

3.2.6. Retroalimentación

Dentro la implementación lo más importante es la retroalimentación, ya que con ello se pudieron identificar las debilidades del sistema y así mejorarlo.

Lo más significativo que se logró observar en la retroalimentación fue, que las salidas de productos se pueden tomar de cualquier área, lo cual se había tomado de diferente forma al momento de construir los requerimientos, ya que la lógica del negocio que se nos había entregado y la realidad de uso son diferentes.

3.3. Capacitación propuesta

La capacitación que se le dio al auxiliar de tesorería, quien es el encargado del almacén, se realizó de forma muy personalizada, ya que fue asesorado directamente mientras realizaba acciones en el sistema como entradas y salidas de almacén, esto fue muy beneficioso tanto para el encargado como para el sistema, porque se obtuvo una retroalimentación directa y lograr que el software se adaptará de mejor manera a la lógica del negocio.

3.4. Material elaborado

Como se mencionó se manejan 4 roles diferentes dentro del sistema y a nivel de la base de datos. Por ello se elaboraron 4 manuales de usuario, los cuales dan asistencia a los usuarios, y detallan las acciones que se pueden realizar con el sistema.

CONCLUSIONES

1. Al realizar el análisis de gestión de procesos del almacén, se verificó que la implementación de un software era de mucho beneficio a la ECC, así también, con el diseño se logró plantear la forma y función que tendría dicho software, y así mejorar la eficiencia de dichos procesos.
2. El desarrollo de un sistema integral de gestión de almacén reflejó ser la mejor solución para automatizar y optimizar los procedimientos de entrada, salida de productos y control de inventario en la ECC-USAC; con esto se logró cubrir las necesidades y los requerimientos requeridos por el sistema.
3. La implementación de una herramienta desarrollada desde cero, conlleva un alto costo tanto de tiempo como de recurso humano, pero con ello se asegura una herramienta que se adapte perfectamente a los requerimientos del sistema y así beneficiar de mejor forma a la ECC-USAC, reduciendo el tiempo dedicado a cada proceso.
4. La capacitación realizada de forma personalizada, el soporte íntegro, así como la documentación creada agilizaron el proceso de aprendizaje; facilitando la aceptación y uso que se le dio al sistema computarizado.

RECOMENDACIONES

1. Contratar soporte para realizar mantenimiento al sistema implementado.
2. Realizar controles periódicos al inventario de productos, de tal manera que se mantenga actualizado y estable dicho inventario en bodega, según las acciones realizadas.
3. Llevar un control exacto y minucioso de las entradas y salidas de productos físicos del almacén, para que el sistema posea los saldos reales y equivalentes al inventario físico, de parte de la persona encargada del almacén.
4. Efectuar un respaldo total de la base de datos cada mes y guardarlo en un medio externo, para poseer un medio de apoyo y tener un respaldo si se necesita recuperar datos del sistema.
5. Ejecutar mantenimiento preventivo a los equipos de cómputo y dispositivos de red; principalmente al servidor donde se encuentra la base de datos, que es la parte fundamental del sistema y donde se guardan la información de dicho sistema.
6. Aumentar la capacidad del servidor, ya que el que se posee actualmente no es ideal para soportar todas las consultas e inserciones que se esperan, si aumenta el número de solicitantes dentro del sistema.

7. Dar seguimiento al sistema para mejorarlo o crear nuevos módulos y así ampliar su utilidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. CALVO, José Julián. *Systems, Thales Information. Reocities*. [en línea]. [ref. abril de 2003]. Disponible en Web: <http://www.reocities.com/josejuliancalvo/oracle/MBDII_gestion_de_privilegios.pdf>.
2. ECC-USAC. *Comunicacionador*. [en línea]. <<https://dl.dropbox.com/u/57699685/horario%20clases%20primer%20semestre%202013%20final.pdf>>. [Consulta: 18 de enero de 2013].
3. _____. *El portal oficial de la ECC*. [en línea]. <http://comunicacionusac.org/mision_vision.htm>. [Consulta: 21 de septiembre de 2012].
4. _____. *Referentes históricos de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la USAC*. [en línea]. <http://dl.dropbox.com/u/57699685/historia_ecc_usac.pdf>. [Consulta: 21 de septiembre de 2012].
5. Oracle. *Documentación Oracle*. [en línea]. <http://docs.oracle.com/cd/E13085_01/doc/timesten.1121/e13070.pdf>. [Consulta: 10 de abril de 2013].

6. USAC. Comunicación. *Universidad de San Carlos de Guatemala*. [en línea]. <<http://www.usac.edu.gt/catalogo/comunicacion.pdf>>. [Consulta: 18 de enero de 2013].

APÉNDICES

Apéndice 1. Privilegios del sistema

En la gráfica siguiente se muestran los privilegios del sistema que se otorgaron a los diferentes roles, como se puede observar el rol administrador posee dos privilegios con la opción de administración en “SI”, se estableció de esta forma, para que el administrador pueda otorgar o revocar este privilegio a otro role o usuario. El administrador ha otorgado el privilegio de crear usuario al rol de tesorero para que pueda crear usuarios de tipo solicitante.

Privilegios del sistema

ROL	PRIVILEGIO	ADMINISTRACIÓN
ADMINISTRADOR	CREATE ANY TRIGGER	NO
ADMINISTRADOR	CREATE SESSION	SI
ADMINISTRADOR	CREATE ROLE	NO
ADMINISTRADOR	CREATE ANY TABLE	NO
ADMINISTRADOR	ALTER USER	NO
ADMINISTRADOR	DROP USER	NO
ADMINISTRADOR	DROP ANY ROLE	NO
ADMINISTRADOR	CREATE ANY SEQUENCE	NO
ADMINISTRADOR	CREATE USER	SI
SOLICITANTE	CREATE SESSION	NO
TESORERO	CREATE USER	NO

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Privilegios de objeto

En la siguiente gráfica se muestra el rol y el privilegio otorgado sobre una tabla o secuencia (las secuencias son las últimas dos, se distinguen, ya que su nombre termina con la sílaba _SEQ).

Privilegios de objeto

NOMBRE DE TABLA	ROL	PRIVILEGIO	ADMINISTRACIÓN
ÁREA	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	INSERT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
BODEGA	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
	TESORERO	INSERT	NO
CATEGORÍA	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
	TESORERO	INSERT	NO
DEPARTAMENTO	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
	TESORERO	INSERT	NO
DETALLE_MOVIMIENTO	SOLICITANTE	INSERT	NO
	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	INSERT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
LÍNEA	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	INSERT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO

Continuación de apéndice 2.

MEDIDA	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	INSERT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
MOVIMIENTO	SOLICITANTE	UPDATE	NO
	SOLICITANTE	INSERT	NO
	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
	TESORERO	INSERT	NO
PRODUCTO	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
	TESORERO	INSERT	NO
PRODUCTO_BODEGA	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	INSERT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
PROVEEDOR	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	INSERT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
REGLÓN	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
	TESORERO	INSERT	NO
TIPO_MOVIMIENTO	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
	TESORERO	INSERT	NO
USUARIO	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO
	TESORERO	INSERT	NO

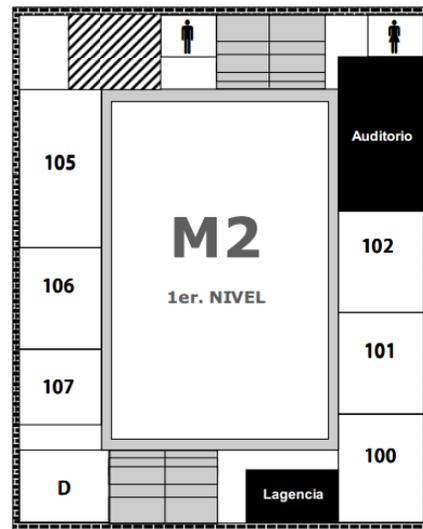
Continuación del apéndice 2.

USUARIO_ÁREA	SOLICITANTE	SELECT	NO
	TESORERO	UPDATE	NO

Fuente: elaboración propia.

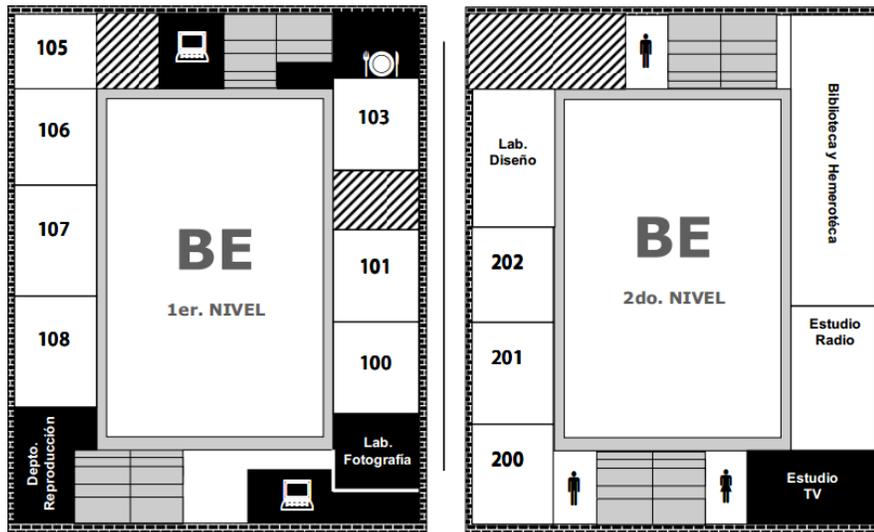
ANEXOS

Anexo 1. Edificio M2, 1er. nivel



Fuente:<https://dl.dropbox.com/u/57699685/horario%20clases%20primer%20semestre%202013%20final.pdf>.Consulta: 5 de febrero de 2013.

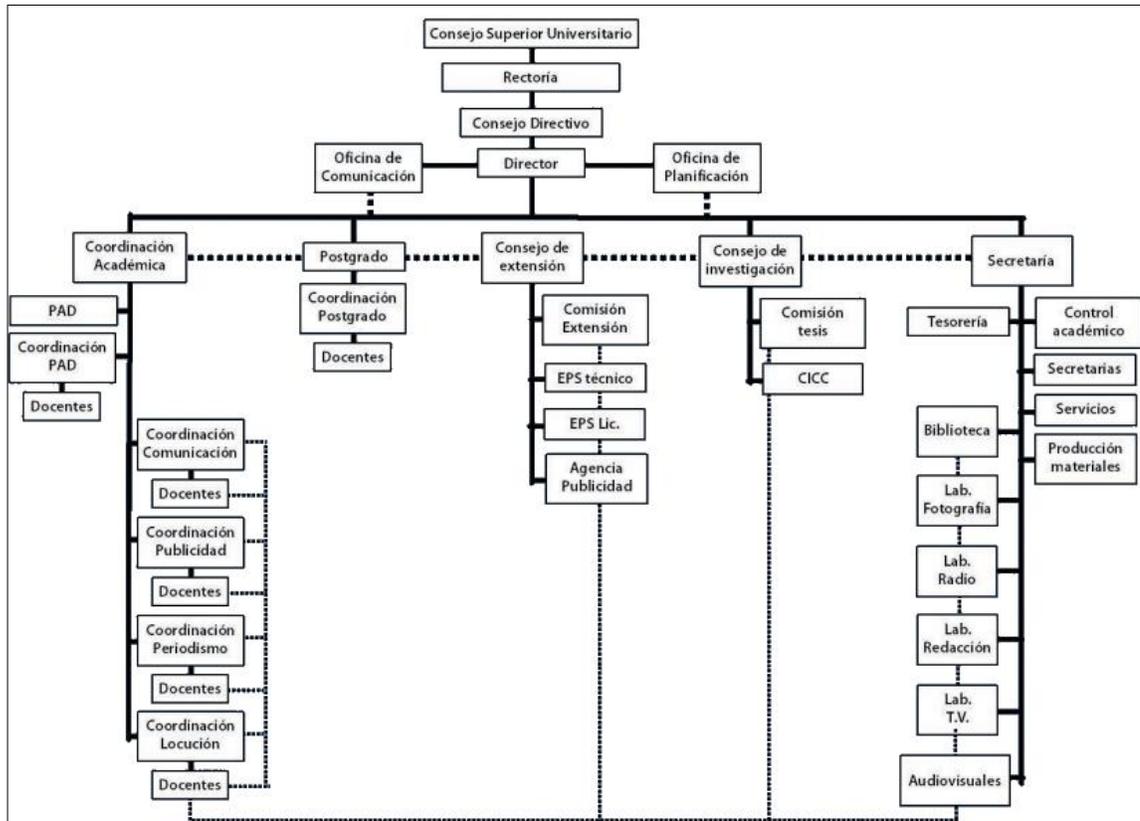
Anexo 2. Edificio, Bienestar Estudiantil



Fuente:

[https://dl.dropbox.com/u/57699685/horario%20clases%20primer%20semestre%202013%20final](https://dl.dropbox.com/u/57699685/horario%20clases%20primer%20semestre%202013%20final.pdf)
.pdf. Consulta: 5 de febrero de 2013.

Anexo 3. Organigrama ECC-USAC



Fuente: <http://dl.dropbox.com/u/57699685/organigrama.pdf>. Consulta 10 de febrero de 2013.

Anexo 4. Kárdex

Fecha	Referencia	UNIDADES		Existencia Saldo	Precio unitario Q	VALORES			Precio Promedio Constante
		Entradas	Salidas			Debe (Cargo)	Haber (Abono)	Saldo Queizales	
2/08	Viene T-16/5 S. 103/08 p. 422		1	41				677.00	16.51
3/08	S. 117/08 p. 401		3	37			16.51	660.57	16.51
3/08	S. 118/08 p. 431		1	35			49.53	611.04	16.51
3/08	S. 148/08 p. 454		1	34			16.51	594.53	16.51
4/08	S. 166/08 p. 501		1	33			16.51	578.02	16.51
19/09	S. 367/08 p. 700		1	32			16.52	561.51	16.52
11/09	S. 021/09 p. 876		1	31			16.51	544.99	16.51
11/09	S. 032/09 p. 847		1	30			16.51	528.49	16.51
11/09	S. 054/09 p. 761		1	29			16.51	511.98	16.51
21/09	S. 080/09 p. 793		1	28			16.51	495.47	16.51
30/09	S. 115/09 p. 967		1	27			16.50	478.96	16.52
5/10	S. 212/09 p. 1096		1	26			16.515	462.44	16.515
8/10	S. 324/09 p. 1194		1	25			16.515	445.925	16.515
10/10	M. 20150/10 p. 2047	56		62			16.515	429.41	16.515
11/10	S. 478/09 p. 1786		1	61			16.78	1040.12	16.78
								1023.34	

Administración General Presupuestal de la Comunicación y la Cultura, U.S.A.C.

Fuente: Departamento de Tesorería de la ECC-USAC.

Anexo 5. Factura



mecanográfica, s. a.
mecanográfica,
sociedad anónima
TEL ESPECIALISTA EN INK JET!

10:12:45
20 Calle 10-36, Zona 1, Guatemala, Guatemala 01001
Tels.: 2251-6845 / 2230-4224 / 2220-6152 / 2220-6153 - Fax: 2253-4073
E-mail: mecasa@inteln.net.gt
www.mecanografica.net

PRIMERA FABRICA CENTROAMERICANA
DE CINTAS PARA MAQUINAS DE OFICINA
Y TINTAS PARA IMPRESORAS

NT: 44823-8
PATENTE DE COMERCIO
No. 56393-124-663

FACTURA Serie B

Nº: 4263

23 DE JUNIO DE 2011

GUATEMALA

FACMB
4263

CINTAS
IMPRESORAS

NOMBRE: USAC/ ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION		NT: 255117-9		
DIRECCION: EDIFICIO M-2 CIUDAD UNIVERSITARIA ZONA 12		TEL: 2418-8920		
CODIGO	CANT.	DESCRIPCION	P. UNITARIO	TOTAL Q.
HP940BLK	4	CARTUCHO HP C4902A No 940 NEGRO ORIGINAL 2886	Q212.00	Q848.00
HP970CYN	2	CARTUCHO HP C4903 CYAN ORIGINAL 2887	Q160.00	Q320.00
HP940MAG	2	CARTUCHO HP C4904 MAGENTA ORIGINAL 2888	Q160.00	Q320.00
HP72Y	2	CARTUCHO HP C4905 AMARILLO ORIGINAL 2889	Q160.00	Q320.00
TOML1710	2	TONER SAMSUNG ML 1710 ORIGINAL 2890	Q599.00	Q1,198.00
SUJETO A PAGOS TRIMESTRALES				
TOTAL				Q3,006.00

Monto en Quetzales: **** TRES MIL SEIS EXACTOS ****

ORDEN DE COMPRA	HECHO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR	VENDEDOR	CONDICIONES DE PAGO	ACEPTADO:
	SALOME	MM H/S	MM W/S	2	CONTADO	FIRMA AUTORIZADA DEL COMPRADOR

DESPUES DE 30 DIAS EL IMPORTE DE ESTA FACTURA DEVENGARA EL 2% DE INTERES ANUAL

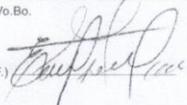
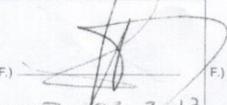
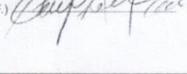
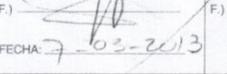
UNI-IMPRESION - NT: 660519 - 2 AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION SAT No. 2010-5-198-217 - DE FECHA: 02/08/2010 - 3,000 J DEL No. 3,001 AL No. 6,000 - SERIE B
ORIGINAL: Cliente (Blanco) DUPLICADO: Contabilidad (Verde) TRIPLICADO: Archivo (Rosado)
CUADRUPLICADO: Ventas (Amarillo) QUINTUPLICADO: Correlativo (Celeste)

Fuente: Departamento de Tesorería de la ECC-USAC.

Anexo 6. Solicitud de materiales y salida de almacén

DE GUATEMALA		SOLICITUD DE MATERIALES Y SALIDA DE ALMACEN					
(*) Dependencia: ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION		EMISION No. 003-2013			FECHA		
CANTIDAD SOLICITADA		DESCRIPCION	CANTIDAD SALIDA	COSTO POR UNIDAD Q.	COSTO TOTAL Q.	RENGLON PRESUPUESTO	CODIGO DE ALMACEN
(15) QUINCE		PALAS PLASTICA CON MANGO DE MADERA <i>2700P</i>	15	8.04	120.60	292 ✓	2.03.02
48		TOLLAS DE PAPEL MAYORDOMO <i>3016P</i>	48	5.40	259.20	243 ✓	2.05.02
36		TOALLA EXTENDER ROLL <i>3106P</i>	36	33.33	1199.88	243 ✓	2.05.04
24		INSECTICIDAD EN SPRAY <i>NO</i>	0	32.57	0.00	264 ✓	2.14.01
50		ESPONJA LAVASTASTOS <i>310 SP</i>	50	11.79	589.50	292 ✓	2.16.04
08		CIENTOS BOLSA PLASTICA TONELERA GRANDE <i>3014</i>	8	143.15	1145.20	268 ✓	3.03.02
		-----ULTIMA LINEA-----					
TOTAL					3214.38		

 Vo.Bo. JULIO SEBASTIAN CHELEN DIRECTOR	 Vo.Bo. RIGOBERTO RODAS TESORERO
---	--

SOLICITADO POR:	RECIBIDO POR:	CONTROL DE ALMACEN		CONTABILIDAD Vo. Bo.
		SALIDA DE ALMACEN	ENTREGADO POR:	
		Vo.Bo. 	F.) 	
		F.) 	F.) 	VERIFICADOR
			FECHA: 7-03-2013	

OBSERVACION: EL VALOR DE LOS MATERIALES DESPACHADOS, SE APLICA AL PRESUPUESTO DE LA DEPENDENCIA SOLICITANTE.

DUPLICADO TESORERIA UNIDAD SOLICITANTE

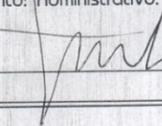
Fuente: Departamento de Tesorería de la ECC-USAC.

Anexo 7. Solicitud, ejecución y recepción de reproducciones



Solicitud, autorización, ejecución y recepción de reproducciones
 No. 000981

Título del Documento: Hojas Membretadas
 Cantidad de Ejemplares: 10,000 Destino o Uso: Administrativo
 Nombre y Firma: Lic. Carlos Velasquez
 Cargo: Coordinador Comisión de Extensión

Se autoriza la impresión del documento solicitado, previo análisis bajo las siguientes características:
 Cantidad de ejemplares: 10,000 Hojas por ejemplar: 1
 Papel tamaño: Carta Oficio Doble carta: Otro: _____
 Otro tipo de material: _____ Impresión en tiro: Retiro:
 Colores: Tiro: 1 Retiro: _____ Sistema: Placa Máster:
 Uso del documento: Administrativo: Docente: Venta:
 Firma y sello:   Fecha: 27/08/09

Materiales utilizados: Fecha de Recepción: _____
 Placa: _____ Máster: 2 Papel: Carta: _____ Hojas Oficio: _____ Hojas
 Doble Carta: _____ Hojas Tamaño especial: Pliego * Cantidad: 1250
 Ejemplares impresos: 10,000 Hojas por ejemplar: _____
 Tiro: Retiro: Fecha de impresión: Mayo 28 Fecha terminada: May 8
 Nombre y firma: Señor [Signature]
* del material de la Sección de [Signature] 3/1/09

Recibí del Departamento de Reproducción de Materiales: 10,000
 Ejemplares del Documento: Hojas membretadas tamaño Carta
 Destino o uso: Administrativo Docente: Venta: Fecha: 31/6/10
 Nombre y firma: [Signature] [Signature]

Para uso exclusivo de Tesorería • Material destinado a venta •
 Determinación precio de venta por unidad

Hojas tamaño carta				Hojas tamaño oficio			
Tiro	Retiro	Precio	Totales	Tiro	Retiro	Precio	Totales
Precio de venta:				Precio de venta:			

Fuente: Departamento de Tesorería de la ECC-USAC.

Anexo 8. Solicitud de materiales y suministros, y salida de almacén



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Ciencias de la Comunicación
Almacén/Tesorería

**Solicitud de materiales y suministros
y salida de almacén**

Nº 002911

Solicitante: Lic. Luis Eduardo Castillo Fecha: 14-02-2013

Puesto: Profesor de Auditoría

Registro de Personal No.: 1797 Firma: [Signature]

Area: Delegación de Auditoría

Correlativo: _____

Este formulario debe llenarse sin enmiendas, borrones o tachaduras. Si no lo utiliza devuélvalo al Almacén.

CANTIDAD SOLICITADA (En letras)	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD DESPACHADA (En letras)	COSTO UNITARIO Q.	COSTO TOTAL Q.	TARJE KARD No.
Una (1)	Caja de Té de Sabores.	UNA	—	—	—
Una (1)	rollo de papel sanitario	UNA	—	—	—
Tres (3)	Marcadores Fluorescentes diferentes colores	UNA	—	—	—
Dos (2)	Archivadores T. oficina	DOS	—	—	—
Una (1)	Frasco de tinta para el sello.	—	—	—	—
Veinticinco (25)	Vasos desechables.	—	—	—	—
Una (1)	rollo de papel Mayordomo	—	—	—	—
Una (1)	Capicera punto fino azul 0.07	UNA	—	—	—
Una (1)	Capicera punto fino negro	UNA	—	—	—
Una (1)	Capicera punto fino rojo	—	—	—	—
—	v. l.	—	—	—	—

Los materiales serán utilizados para: Exámenes de Auditoría en la Delegación

[Signature]

Firma y sello de autorización

Nombre: Ma. Guadalupe Molina

Puesto: Secretaria

[Signature]

Firma de recibido

Nombre: Luis Castillo

Puesto: Profesor

[Circular Stamp: ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, ASPIRANTE A SECRETARÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS, GUATEMALA]

Firma y sello de entregado, Encargado de Almacén: [Signature]

Fecha: 25/2/13

Fuente: Departamento de Tesorería de la ECC-USAC.