

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS



**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE  
LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE INVENTARIO Y  
FACTURACIÓN DE LA LIBRERÍA UNIVERSITARIA DE LA  
SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

**AGUSTÍN ALVAYERO MIGUEL ENRIQUE**

**ALVAREZ ALVARADO VLADIMIR STANLEY**

**FUENTES ELIAS JUAN FRANCISCO**

**RIVAS RIVERA VICTOR JAVIER**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

**INGENIERO DE SISTEMA INFORMATICOS**

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DE 2018

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR:

**MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

SECRETARIO GENERAL:

**MSc. CRISTOBAL HERNAN RIOS BENITEZ**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

DECANO:

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCON SANDOVAL**

SECRETARIO:

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

DIRECTOR:

**ING. JOSE MARIA SANCHEZ CORNEJO**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

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

Título:

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE  
LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE INVENTARIO Y  
FACTURACIÓN DE LA LIBRERÍA UNIVERSITARIA DE LA  
SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Presentado por:

**AGUSTÍN ALVAYERO MIGUEL ENRIQUE  
ALVAREZ ALVARADO VLADIMIR STANLEY  
FUENTES ELIAS JUAN FRANCISCO  
RIVAS RIVERA VICTOR JAVIER**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. RODRIGO ERNESTO VÁSQUEZ ESCALANTE**

SAN SALVADOR, FEBRERO DE 2018

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. RODRIGO ERNESTO VÁSQUEZ ESCALANTE**

## AGRADECIMIENTOS

Dios, es gracias a ti, y a esas personas importantes en mi vida que he logrado llegar al final de esta etapa. Ha sido un largo recorrido y debo decir no ha sido fácil, pero aquí estoy. Puedo observar lo que he recorrido y esto no es el final, siempre hay más cosas por hacer, pero por el momento quiero decir: estoy satisfecho.

Gracias Dios padre por acompañarme siempre; ha habido momentos en los que me he olvidado de ti, pero tú nunca de mí, gracias por tu guía, por poner las personas correctas en mi camino y que me han ayudado mucho, me has bendecido de muchas formas y también con la familia y amigos que tengo. Tu bondad y misericordia es grande.

Es también gracias a mis padres que he logrado esto. A mi mamá, Isabel Alvayero, que siempre me ha apoyado de muchas formas, preparándome comida, mi ropa y todas esas cosas que hace una madre, ese cariño y amor de madre es incomparable. Tú tienes una forma de aconsejarme única, quizás creas que no te escucho o no obedezco lo que me dices, pero siempre trato de llevarlo en mente y nunca decepcionarte. Gracias por ser mi mamá.

A mi papá, Cipriano Agustín, que has sabido enseñarme muchas cosas; eres mi padre y también mi profesor, he aprendido muchas cosas de ti con tu ejemplo, esa libertad en mis decisiones y apoyo que siempre me has dado lo agradezco mucho, has sabido siempre escucharme y aconsejarme. Gracias por ser mi papá.

También les agradezco a mis hermanos y hermanas: Gabriel, Elsy, Rosibel, Rafael, Samuel y Arturo, ¿por qué?, por eso mismo que acabo de decir, por ser mis hermanos/as. No tienen comparación, son un grupo de locos, son mis amigos, son eso... mis hermanos/as, gracias por serlo.

A ti también te agradezco, Elizabeth Peña, por estar a mi lado, por comprenderme, apoyarme, por hacerme reír, por estar conmigo. Esos momentos que pasamos juntos riendo me hacían olvidarme de las preocupaciones del trabajo de graduación y volver con más ganas y energía. Gracias por tu amor.

A mis compañeros en este trabajo de graduación. Juan, Vladimir y Víctor. No sé cómo, pero logramos hacer funcionar este grupo de trabajo y por ratos éramos un equipo. Y gracias a ello estamos al final de esta etapa. Ha sido una buena experiencia.

Gracias a todos los profesores que aportaron un poco para que yo aprendiera y siguiera adelante, gracias a ustedes que tienen esa vocación de enseñar. Cada uno de ustedes aportó un granito para que yo aprendería más en esta carrera.

Esta meta está cumplida, es hora de buscar nuevos desafíos.

**Agustín Alvayero Miguel Enrique.**

## AGRADECIMIENTOS

Si consideramos la vida como un viaje, nuestros logros serían los lugares hacia donde queremos llegar. Y lo que contribuye a alcanzarlos son las travesías que pasamos mientras recorremos el camino. Escribir estas palabras son una culminación de lo que inició hace tantos años, es gracias a muchas personas, decisiones, cosas, tiempo y emociones.

Agradezco a Dios: por darme sabiduría, por guiarme a lo largo de la carrera y todos mis estudios. Él ha permitido que llegue a tan importante etapa de mi vida. Gracias por la salud que he tenido, pues no hubo motivos para faltar a clase, para perder alguna evaluación o algún accidente que lamentar. Gracias por las bendiciones y por la provisión que nunca ha faltado. Porque muchas puertas se han abierto gracias a Él y a puesto a las personas indicadas en el momento adecuado.

A mis hermanos: sus imágenes influyeron en mí desde pequeño. Pese a que somos diferentes, su apoyo y estancia en mi vida no pudo ser más indicada. Sus conocimientos y sus maneras de creer en mí me alentaron tácitamente durante la trayectoria.

A mis padres: que tuvieron mucha paciencia en todo este trayecto en la carrera, muchas gracias por estar pendientes y por qué creyeron en mí, a pesar de las adversidades siempre me dieron su cariño y ánimo para no rendirme nunca en el camino de la Ingeniería, Y a mis sobrinos/as que son de bendición a mi vida alegran mi día.

Al personal de la Librería universitaria: que estuvo involucrado a lo largo del Proyecto, quienes nos dieron la oportunidad de realizar el Sistema Informático en la sede Central de la librería y contribuyeron en gran manera a que llegara a un feliz término. Se aprecia su tiempo, conocimientos y paciencia a lo largo de éste trabajo.

A mis compañeros Juan, Miguel y Víctor: que a pesar de todos los problemas que pasamos en logramos salir adelante, conociéndonos y compartiendo cada día un poco más durante casi un año de trabajar juntos, hasta llegar a ser el gran equipo de trabajo que somos ahora.

Gracias a nuestro docente asesor Ing. Rodrigo Vásquez por formar parte de esta última etapa en esta carrera, gracias por aconsejarnos, gracias por hacernos ver en lo que estábamos fallando, gracias por tenernos paciencia y por confiar en nosotros. Porque siempre nos dijo que siguiéramos y que lo íbamos a lograr. Gracias Ingeniero por creer en nuestro trabajo.

Y en general, agradezco a todas las personas que han estado pendientes de mi desempeño como estudiante universitario, aun con las “famosas preguntas” de ¿Cuánto te falta por salir?, ¿Cómo vas en la universidad?, siempre han demostrado que en verdad les interesa mi rendimiento académico.

Por hoy puedo decir ¡Misión Cumplida!, pero no significa que me quedaré aquí, mientras tanto seguiré diciendo: “El Cielo es el límite”.

**Alvarez Alvarado Vladimir Stanley.**

## AGRADECIMIENTOS

La vida está llena de muchas aventuras, está llena de circunstancias buenas y malas, de propósitos y metas, metas que en ocasiones cumplimos y en otras lamentablemente desistimos. Hoy me toca agradecer por una meta casi culminada, la cual en muchas ocasiones creí que no podría alcanzar, pero que gracias a Dios y todas las personas que estuvieron apoyándome a lo largo de estos años estoy a punto de culminar.

Quiero agradecerle primeramente a Dios por regalarme sabiduría, valor, paciencia, salud y sobre todo por llenar mi vida de fortaleza para lograr cumplir cada una de mis metas y en especial cumplir mi sueño de ser un profesional. Le agradezco a mi madre, Irma Francisca Elías quien fue, es y será una de las bendiciones más hermosas que Dios me ha regalado, le agradezco de todo corazón por acompañarme siempre en las buenas y en las malas, gracias mamá por tu apoyo incondicional y sobre todo por creer en mí, gracias por estar para mí en cada tristeza y en cada alegría. Papá Juan Antonio Fuentes, te doy las gracias por ser uno de los pilares fundamentales para ayudarme en mi formación personal y profesional, gracias papá por creer en mí, por animarme y aconsejarme cada vez que creía ya no poder, sin ti difícilmente estaría en esta etapa de mi vida, este triunfo no es solo mío, tu forma parte importante de él.

Hermanos ustedes también forman parte importante en mi vida y de este éxito, les agradezco por apoyarme de una u otra manera, por darme ánimos infinitamente gracias Reyna, Beatriz, José, Carlos, Eduardo, son muy importantes para mí. Abuela Josefina Elías gracias por sus atenciones conmigo por sus regaños, gracias por ser una segunda madre para mí, mi mamá fina. Quiero agradecer también a mis primos Julio, Miguel, Roberto y Ana Mirian gracias por siempre apoyarme y sobre todo por estar conmigo en las buenas y en las malas. Amigos y amigas gracias a todos ustedes por cada momento vivido, por cada palabra de aliento y sobre todo por ser mis amigos, difícilmente los nombraría todos es por ello que me reservo sus nombres, pero ustedes saben quiénes son, gracias por darme su apoyo siempre que lo necesitaba infinitamente gracias, son una bendición para mí.

No quiero olvidarme de mi grupo de trabajo de graduación, sé que durante el desarrollo de este trabajo tuvimos alegrías y muchas dificultades pero que con esfuerzo y la ayuda de Dios logramos culminarlo, Miguel, Vladimir, Víctor al final logramos conformar un excelente equipo y de mi parte les agradezco por todo el esfuerzo realizado somos un gran equipo, les deseo éxitos y muchas bendiciones en su vida personal y profesional.

También quiero agradecer a los señores de la librería universitaria por el apoyo y la confianza mostrada durante el desarrollo de todo este trabajo Milagro y don Omar muchas gracias por esta oportunidad.

Por último, pero no menos importante quiero agradecer a mis maestros de básica, bachillerato y de la Universidad, por ayudarme en mi formación profesional. Gracias a todos mis compañeros desde básica hasta la Universidad, en su momento vivimos muchas angustias, decepciones, pero sobretodo muchas alegrías y éxitos gracias a cada uno de ustedes por cada uno de esos momentos.

Este éxito ha sido alcanzado y con la ayuda de Dios, mi familia y mis amigos estoy listo para afrontar nuevos retos.

**Fuentes Elías Juan Francisco.**

## AGRADECIMIENTOS

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mi madre, hermanos, profesores y amigos. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mi madre, quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora. A ustedes los amo con mi vida.

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad. Le agradezco por haberme otorgado salud para salir adelante en mi carrera, por darme la oportunidad de superarme y por estar a mi lado siempre.

Le agradezco por darme esa fe que me impulso a seguir adelante, lo que se veía imposible en un determinado momento él lo hizo posible para agradarme. Le agradezco a Dios por haberme tenido con vida hasta este momento en el cual me lleno de mucha felicidad al ayudarme a ver cumplida la meta que se estableció hace muchos años teniendo la fe que él iba estar conmigo.

Le doy gracias a mi madre Francisca Lastenia Rivera Hernández por apoyarme en todo momento, por los valores que me ha inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir y por darme apoyo moral cuando lo necesitaba y nunca dejarme solo en esos momentos de cansancio fatiga siempre estuvo a mi lado para darme palabras de aliento ánimo y por medio de esas palabras pude superar obstáculos.

A mis hermanos por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar. A Ernesto Rivera, Jorge Rivera, por ser un ejemplo de desarrollo profesional a seguir, a Luisa Rivera y Teresa Rivera por llenar mi vida de alegrías y amor cuando más lo he necesitado. A Steven Rivera, por ser una parte muy importante de mi vida, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo por su paciencia y amor incondicional.

Gracias a cada uno de los miembros de mi familia por la fe que tuvieron en mi deseo de superación y por haberme dado ánimo cuando todo se veía difícil, complicado estuvieron allí para darme palabras de aliento.

Les agradezco la confianza, apoyo y dedicación de tiempo a mis profesores de la Escuela Santa Margarita Cuscatancingo, a los profesores del Inframen con los cuales inicié en esta tarea y a los de la Universidad Nacional de El Salvador por haber compartido conmigo sus conocimientos y sobre todo su amistad.

Gracias Ingeniero Rodrigo Ernesto Vásquez por creer en mí, y habernos brindado a mi grupo de tesis la oportunidad de desarrollar nuestra tesis profesional en la UES y por todo el apoyo y facilidades que nos fueron otorgadas en las asesorías. Por darnos la oportunidad de crecer profesionalmente y aprender cosas nuevas.

Le agradezco a Martin Alas y Adolfo Alas por haber sido excelentes amigos, por haberme tenido la paciencia necesaria y por motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación y sobre todo por hacer de su familia, una familia para mí.

**Rivas Rivera Víctor Javier.**

## Tabla de Contenido

1. Introducción.....	18
2. Objetivos.....	19
3. Capítulo I: Investigación Preliminar.....	20
3.1 Marco Teórico.....	20
3.2. Antecedentes.....	26
3.3. Análisis y Diagnóstico del Problema.....	27
3.4. Alcances y Limitaciones.....	33
3.5. Importancia.....	35
3.6. Justificación.....	36
3.7. Resultados Esperados.....	38
3.8. Metodología para resolver problemas.....	39
3.8. Cronograma de Actividades.....	48
3.9. Planificación de Recursos.....	50
4. Capítulo II: Análisis de la Solución.....	53
4.1. Introducción al Análisis de la Solución.....	53
4.2 Marco Teórico.....	54
4.3. Definición de Solución Propuesta.....	64
4.4 Requerimientos Funcionales.....	86
4.5. Requerimientos No Funcionales.....	117
4.6. Requerimientos de Desarrollo.....	118
5. Capítulo III: Etapa de Diseño de la Solución.....	121
5.1. Introducción.....	121
5.2. Marco Teórico.....	122
5.3. Diseño de la Arquitectura.....	127
5.4. Estándares de Diseño.....	130
5.5. Desarrollo del Sistema Informático.....	134
5.6. Diagrama de Clases.....	167
5.7. Modelo Lógico de la Base de Datos.....	168
5.8. Modelo Físico de la Base de Datos.....	169
5.9. Diccionario de Datos.....	170
5.10. Pruebas del Sistema Informático.....	199
5.11. Manuales.....	205

6. Conclusiones.....	206
7. Recomendaciones.....	207
8. Bibliografía.....	208
9. Glosario de Términos.....	209
10. Anexos.....	214
<i>Anexo 1 - Entrevista al Contador y a la Administradora del Sistema.....</i>	<i>214</i>
<i>Anexo 2 - Entrevista a Empleados de Sala de Ventas y Bodega.....</i>	<i>215</i>
<i>Anexo 3 - Diagrama Ishikawa.....</i>	<i>216</i>
<i>Anexo 4 - Diagrama de Pareto.....</i>	<i>219</i>
<i>Anexo 5 - Tabulación de Respuestas a Encuestas.....</i>	<i>222</i>
<i>Anexo 6 - Análisis de las metodologías.....</i>	<i>223</i>
<i>Anexo 7 - Comparación de metodologías.....</i>	<i>231</i>

## Índice de Tablas

Tabla N° 1 - Estructura Organizativa Librería Universitaria.....	26
Tabla N° 2 - Tabulación de Datos para Diagrama de Pareto.....	30
Tabla N° 3 - Detalle de Ventas de Productos de los Últimos 4 Años.....	36
Tabla N° 4 - Descripción de los Roles de los Integrantes de Grupos en SCRUM.....	44
Tabla N° 5 - Cronograma de Actividades del Sistema Informático. ....	49
Tabla N° 6 - Recurso Humano.....	50
Tabla N° 7 - Equipo Informático.....	50
Tabla N° 8 - Insumos Consumibles.....	51
Tabla N° 9 - Servicios Básicos.....	51
Tabla N° 10 - Otros Gastos.....	52
Tabla N° 11 - Resumen de Costos.....	52
Tabla N° 12 - Historias de Usuarios de los Procesos de Negocios. ....	112
Tabla N° 13 - Product Backlog de las Actividades. ....	116
Tabla N° 14 - Requerimientos de Software de los PC Cliente.....	118
Tabla N° 15 - Requerimientos Software del Servidor.....	118
Tabla N° 16 - Requerimientos de Software del PC para Desarrollo. ....	119
Tabla N° 17 - Requerimientos de Hardware de los equipos Cliente y el PC Servidor. ....	119
Tabla N° 18 - Especificaciones Técnicas de Hardware de los equipos de Desarrollo. ....	120
Tabla N° 19 - Roles de Usuarios dentro del Sistema Informático Propuesto. ....	134
Tabla N° 20 - Descripción Tabla Producto.....	170
Tabla N° 21 - Diccionario de Datos Tabla Producto.....	172
Tabla N° 22 - Descripción Tabla Tipo de Producto. ....	173
Tabla N° 23 - Diccionario de Datos Tabla de Producto. ....	173
Tabla N° 24 - Descripción Tabla Área.....	173
Tabla N° 25 - Diccionario de Datos Tabla Área.....	173
Tabla N° 26 - Descripción Tabla Proveedor.....	174
Tabla N° 27 - Diccionario de Datos Tabla Proveedor. ....	174
Tabla N° 28 - Descripción Tabla Editorial.....	175
Tabla N° 29 - Diccionario de Datos Tabla Editorial. ....	175
Tabla N° 30 - Descripción de la Tabla Autor Libro. ....	175
Tabla N° 31 - Diccionario de Datos de la Tabla Autor Libro.....	175
Tabla N° 32 - Descripción Tabla Requisición.....	176
Tabla N° 33 - Diccionario de Datos Tabla Requisición.....	176
Tabla N° 34 - Descripción Tabla Retaceo.....	177
Tabla N° 35 - Diccionario de Datos Tabla Retaceo.....	177
Tabla N° 36 - Descripción Tabla Detalle de Requisición de Producto.....	178
Tabla N° 37 - Diccionario de Datos Tabla Detalle de Requisición de Producto. ....	179
Tabla N° 38 - Descripción Tabla Aplicación de Usuario. ....	180
Tabla N° 39 - Diccionario de Datos Tabla Aplicación de Usuario.....	180
Tabla N° 40 - Descripción Tabla Perfil de Usuario.....	181
Tabla N° 41 - Diccionario de Datos Tabla Perfil de Usuario. ....	181
Tabla N° 42 - Descripción Tabla Aplicación de Perfil de Usuario.....	181
Tabla N° 43 - Diccionario de Datos Aplicación de Perfil de Usuario.....	181

<i>Tabla N° 44 - Descripción Tabla Persistencia de Ingreso.....</i>	<i>182</i>
<i>Tabla N° 45 - Diccionario de Datos Tabla Persistencia de Ingreso. ....</i>	<i>182</i>
<i>Tabla N° 46 - Descripción de la Tabla Autor. ....</i>	<i>183</i>
<i>Tabla N° 47 - Diccionario de Datos de la Tabla Autor.....</i>	<i>183</i>
<i>Tabla N° 48 - Descripción de la Tabla Correlativo.....</i>	<i>183</i>
<i>Tabla N° 49 - Diccionario de Datos de la Tabla Correlativo.....</i>	<i>183</i>
<i>Tabla N° 50 - Descripción de la Tabla Bitácora. ....</i>	<i>184</i>
<i>Tabla N° 51 - Diccionario de Datos de la Tabla Bitácora. ....</i>	<i>185</i>
<i>Tabla N° 52 - Descripción de la Tabla Reservas.....</i>	<i>185</i>
<i>Tabla N° 53 - Diccionario de Datos de la Tabla Reservas. ....</i>	<i>186</i>
<i>Tabla N° 54 - Descripción de la Tabla Detalle Retaceo.....</i>	<i>187</i>
<i>Tabla N° 55 - Diccionario de Datos de la Tabla Detalle de Retaceo. ....</i>	<i>188</i>
<i>Tabla N° 56 - Descripción de la Tabla Transferencias.....</i>	<i>189</i>
<i>Tabla N° 57 - Diccionario de Datos de la Tabla Transferencias.....</i>	<i>189</i>
<i>Tabla N° 58 - Descripción de la Tabla Detalle de Transferencias.....</i>	<i>190</i>
<i>Tabla N° 59 - Diccionario de Datos de la Tabla Detalle de Transferencias. ....</i>	<i>191</i>
<i>Tabla N° 60 - Descripción de la Tabla Factura. ....</i>	<i>192</i>
<i>Tabla N° 61 - Diccionario de Datos de la Tabla Factura.....</i>	<i>193</i>
<i>Tabla N° 62 - Descripción de la Tabla Detalle de Factura.....</i>	<i>193</i>
<i>Tabla N° 63 - Diccionario de Datos de la Tabla Detalle de Factura.....</i>	<i>194</i>
<i>Tabla N° 64 - Descripción de la Tabla Cotización. ....</i>	<i>195</i>
<i>Tabla N° 65 - Diccionario de Datos de la Tabla Cotización.....</i>	<i>195</i>
<i>Tabla N° 66 - Descripción de la Tabla Detalle de Cotización.....</i>	<i>196</i>
<i>Tabla N° 67 - Diccionario de Datos de la Tabla Detalle de Cotización.....</i>	<i>196</i>
<i>Tabla N° 68 - Descripción de la Tabla Etiquetas. ....</i>	<i>197</i>
<i>Tabla N° 69 - Diccionario de Datos de la Tabla Etiquetas.....</i>	<i>197</i>
<i>Tabla N° 70 - Descripción de la Tabla Ajuste.....</i>	<i>198</i>
<i>Tabla N° 71 - Diccionario de Datos de la Tabla Etiquetas.....</i>	<i>198</i>
<i>Tabla N° 72 - Manuales del Sistema Informático.....</i>	<i>205</i>
<i>Tabla N° 73 - Tabulación de Datos de las Repuestas. ....</i>	<i>222</i>
<i>Tabla N° 74 - Comparativas de las Metodologías. ....</i>	<i>233</i>
<i>Tabla N° 75 - Análisis efectuado de las Metodologías.....</i>	<i>234</i>

## Índice de Figuras

<i>Figura N° 1 - Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas Informáticos.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura N° 2 - Diagrama Ishikawa de la Situación Actual. ....</i>	<i>29</i>
<i>Figura N° 3 - Diagrama de Pareto de la Situación Actual.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura N° 4 - Avances que se obtienen en cada Iteración. ....</i>	<i>39</i>
<i>Figura N° 5 - Revisión y Mejora en cada iteración. ....</i>	<i>40</i>
<i>Figura N° 6 - Avances en el Ciclo de Vida Iterativo Incrementa .....</i>	<i>41</i>
<i>Figura N° 7 - Ciclo de Vida en la Metodología SCRUM.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura N° 8 - Plantilla de las Historias de Usuario.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura N° 9 - Plantilla del Product Backlog.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura N° 10 - Enfoque de Sistema Propuesto. ....</i>	<i>65</i>
<i>Figura N° 11 - Proceso de las Adquisición de productos por Consignación.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura N° 12 - Proceso de Adquisición de productos por medio de la UACI.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura N° 13 - Proceso de Ingreso de Productos al Inventario.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura N° 14 - Proceso de Conteo de Productos y Verificación de Inventario. ....</i>	<i>76</i>
<i>Figura N° 15 - Proceso de Abastecimiento de Producto a las Sucursales.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura N° 16 - Proceso de Facturación de Productos.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura N° 17 - Proceso de Cierre de Caja.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura N° 18 - Proceso del Reserva de Libros mediante el Catalogo en Línea. ....</i>	<i>84</i>
<i>Figura N° 19 - Arquitectura del Sistema Informático Propuesto. ....</i>	<i>127</i>
<i>Figura N° 20 - Esquema de Red del Sistema Informático Propuesto.....</i>	<i>128</i>
<i>Figura N° 21 - Esquema Básico del Modelo Vista Controlador. ....</i>	<i>129</i>
<i>Figura N° 22 - Estándar de Diseño de los Campos de Texto. ....</i>	<i>130</i>
<i>Figura N° 23 - Estándar de Diseño de los Botones de Campos.....</i>	<i>130</i>
<i>Figura N° 24 - Estándar de Diseño de los campos de las Fechas.....</i>	<i>130</i>
<i>Figura N° 25 - Estándar de Diseño de las listas desplegadas. ....</i>	<i>130</i>
<i>Figura N° 26 - Estándar de Diseño de los Campos con Mascaras. ....</i>	<i>131</i>
<i>Figura N° 27 - Estándar de Diseño de las Tablas. ....</i>	<i>131</i>
<i>Figura N° 28 - Estándar de Diseño de los Campos de Contraseñas.....</i>	<i>131</i>
<i>Figura N° 29 - Menú Principal del Sistema Informático .....</i>	<i>134</i>
<i>Figura N° 30 - Menú de Productos para el Usuario Bodeguero .....</i>	<i>135</i>
<i>Figura N° 31 - Catalogo de Producto para Usuario Bodeguero.....</i>	<i>135</i>
<i>Figura N° 32 - Búsqueda de Producto para Usuario Bodeguero.....</i>	<i>135</i>
<i>Figura N° 33 - Menú de Inventario para el Usuario Bodeguero.....</i>	<i>136</i>
<i>Figura N° 34 - Pantalla de Requisiciones.....</i>	<i>136</i>
<i>Figura N° 35 - Pantalla para Agregar una nueva Requisición. ....</i>	<i>136</i>
<i>Figura N° 36 - Pantalla para Creación del comprobante de Requisición.....</i>	<i>137</i>
<i>Figura N° 37 - Comprobante de Requisición Efectuada.....</i>	<i>137</i>
<i>Figura N° 38 - Menú de Transferencias de Productos.....</i>	<i>138</i>
<i>Figura N° 39 - Pantalla de Detalle de una Transferencias de Productos.....</i>	<i>138</i>
<i>Figura N° 40 - Pantalla para realizar una Transferencias de Productos. ....</i>	<i>139</i>
<i>Figura N° 41 - Reporte de Transferencias de Productos Realizada. ....</i>	<i>139</i>
<i>Figura N° 42 - Menú Principal para el Rol "Usuario". ....</i>	<i>140</i>
<i>Figura N° 43 - Pantalla de Búsqueda de Productos para el Rol "Usuario". ....</i>	<i>140</i>

<i>Figura N° 44 - Pantalla para Realizar una Cotización de Productos.</i>	141
<i>Figura N° 45 - Pantalla para realizar Ventas de Productos.</i>	142
<i>Figura N° 46 - Reporte de Factura Realizada para Impresión.</i>	143
<i>Figura N° 47 - Pantalla del Catálogo de Productos para el Rol "Director".</i>	143
<i>Figura N° 48 - Pantalla de Búsqueda de Productos al rol "Director".</i>	144
<i>Figura N° 49 – Menú de los Reportes.</i>	144
<i>Figura N° 50 - Pantalla de Parámetros para el Reporte de Kardex.</i>	145
<i>Figura N° 51 - Reporte de Kardex.</i>	145
<i>Figura N° 52 - Pantalla de Parámetros para Reporte de Existencias de Productos.</i>	146
<i>Figura N° 53 - Reporte de Existencias de Productos.</i>	146
<i>Figura N° 54 - Pantalla de Parámetros para Reporte de Retaceo de Productos.</i>	147
<i>Figura N° 55 - Reporte de Retaceo de Productos.</i>	147
<i>Figura N° 56 - Pantalla de Parámetros para Reporte de Transferencias de Productos.</i>	148
<i>Figura N° 57 - Reporte de Transferencias de Productos.</i>	148
<i>Figura N° 58 - Pantalla de Parámetros para Reporte de Ventas de Productos.</i>	149
<i>Figura N° 59 - Reporte de Ventas de Productos.</i>	149
<i>Figura N° 60 - Pantalla de Parámetros del Reporte Entrada de Productos Mensual.</i>	150
<i>Figura N° 61 - Pantalla de Validación del Reporte Entrada de Productos Mensual.</i>	150
<i>Figura N° 62 - Pantalla de Parámetros del Reporte Ventas por Especifico de Gastos.</i>	150
<i>Figura N° 63 - Reporte de Ventas de Productos por Especifico de Gastos.</i>	151
<i>Figura N° 64 - Menú Principal para el Rol "Administrador".</i>	151
<i>Figura N° 65 - Menú Principal de Tipos de Productos.</i>	152
<i>Figura N° 66 - Pantalla para Ingresar un Tipo de Producto.</i>	152
<i>Figura N° 67 - Menú Principal de las Áreas.</i>	153
<i>Figura N° 68 - Pantalla para ingresar una nueva Área.</i>	153
<i>Figura N° 69 - Menú Principal de los Proveedores.</i>	154
<i>Figura N° 70 - Pantalla para Ingresar un Proveedor.</i>	154
<i>Figura N° 71 - Menú de las Editoriales.</i>	155
<i>Figura N° 72 - Menú Principal de las Editoriales.</i>	155
<i>Figura N° 73 - Pantalla para Ingresar una Editorial.</i>	156
<i>Figura N° 74 - Menú Principal de los Autores.</i>	156
<i>Figura N° 75 - Ingresar un Nuevo Autor.</i>	157
<i>Figura N° 76 - Catálogo de Productos en el rol "Administrador".</i>	157
<i>Figura N° 77 - Pantalla para Ingresar un nuevo Producto.</i>	158
<i>Figura N° 78 - Menú Principal de los Retaceos de Productos.</i>	159
<i>Figura N° 79 - Pantalla para Ingresar un nuevo Retaceo.</i>	159
<i>Figura N° 80 - Pantalla para Crear el Comprobante de Retaceo Efectuado.</i>	160
<i>Figura N° 81 - Comprobante de Retaceo Efectuado.</i>	160
<i>Figura N° 82 - Menú de Comprobación de Inventario.</i>	161
<i>Figura N° 83 - Pantalla para Comprobación de Inventario.</i>	161
<i>Figura N° 84 - Menú Principal de Gestión de Usuarios.</i>	162
<i>Figura N° 85 - Pantalla para Ingresar un nuevo usuario.</i>	162
<i>Figura N° 86 - Pantalla para Eliminar un Usuario.</i>	163
<i>Figura N° 87 - Pantalla de Validación para Eliminar un Usuario.</i>	163

<i>Figura N° 88 - Pantalla de Creación de Backup de la Base de Datos.....</i>	<i>163</i>
<i>Figura N° 89 - Menú Principal de las Reservas de Productos.....</i>	<i>164</i>
<i>Figura N° 90 - Pantalla para Eliminar una Reserva.....</i>	<i>164</i>
<i>Figura N° 91 - Pantalla de Validación para Eliminar una Reserva.....</i>	<i>164</i>
<i>Figura N° 92 - Pantalla para Establecer el Numero de Factura.....</i>	<i>165</i>
<i>Figura N° 93 - Menú Principal del Ajuste de Ventas.....</i>	<i>165</i>
<i>Figura N° 94 - Pantalla para Editar el Número de una Factura.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura N° 95 - Pantalla para Eliminar una Venta.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura N° 96 - Diagrama de Clases del Sistema.....</i>	<i>167</i>
<i>Figura N° 97 - Diagrama Lógico de la Base de Datos.....</i>	<i>168</i>
<i>Figura N° 98 - Diagrama Físico de la Base de Datos.....</i>	<i>169</i>
<i>Figura N° 99 - Pruebas Unitarias del Login.....</i>	<i>199</i>
<i>Figura N° 100 - Prueba Unitaria en los campos de las Tablas Padres.....</i>	<i>199</i>
<i>Figura N° 101 - Prueba Unitaria en los campos del proceso de Requisición.....</i>	<i>200</i>
<i>Figura N° 102 - Prueba Unitaria en la Validación de campos de Requisición.....</i>	<i>200</i>
<i>Figura N° 103 - Prueba Unitaria en los campos del proceso de Transferencias.....</i>	<i>201</i>
<i>Figura N° 104 - Prueba Unitaria en la Validación de campos de Transferencia.....</i>	<i>201</i>
<i>Figura N° 105 - Prueba Unitaria en los filtros de los Reportes.....</i>	<i>202</i>
<i>Figura N° 106 - Prueba Unitaria en la Validación de Reportes.....</i>	<i>202</i>
<i>Figura N° 107 - Prueba Integración en la Modulo de inventario.....</i>	<i>203</i>
<i>Figura N° 108 - Prueba Integración en la Proceso de Retaceo.....</i>	<i>204</i>
<i>Figura N° 109 - Estructura Básica Diagrama Ishikawa.....</i>	<i>216</i>
<i>Figura N° 110 - Estructura General del Diagrama de Pareto.....</i>	<i>219</i>

## 1. Introducción.

En el desarrollo de proyectos informáticos se requiere un estudio minucioso de la situación actual, lo cual permitirá establecer un punto de partida para las mejoras que se desean implementar en los procesos, actividades o procedimientos en las organizaciones.

En este documento se plantea el desarrollo del Sistema Informático para la Librería Universitaria de la Sede Central de la Universidad de El Salvador para la gestión y control de los procesos administrativos de inventario y facturación.

El análisis de la solución inicia con la recolección de requerimientos, los cuales fueron la base para realizar un estudio de los procesos actuales de la librería. Posteriormente, se formuló el planteamiento del problema y su correspondiente solución.

En el Análisis de sistema se utilizan las plantillas proporcionadas por la metodología SCRUM, las cuales se detallan en este documento en qué consisten, su forma de implementación y su utilidad para el desarrollo de este Sistema Informático.

En el Diseño de sistema se plantea cómo se va a construir el Sistema Informático. Se inicia con la arquitectura del sistema, que contiene los componentes que se verán involucrados, como lo son bases de datos y la implementación del modelo vista controlador en el desarrollo y producción del sistema informático. También, se presentan los modelos de Bases de datos que se han analizado partiendo del Diagrama de Clases, seguido del Modelo Lógico y finalmente el Modelo Físico, para el almacenamiento de los datos.

Además, se presenta el plan de implementación y los manuales de usuario, que permitirán a los usuarios del negocio los conocimientos técnicos necesarios para poner en marcha el sistema informático y hacer un buen uso de él.

Por último en la sección de los anexos, se presenta el análisis y comparativa de las diferentes metodologías, que se pueden aplicar al desarrollo ágil y la razón de utilizar la metodología propuesta (SCRUM).

## 2. Objetivos.

### General:

- Desarrollar un sistema informático para la gestión y control de los procesos administrativos de inventario y facturación que ofrece la librería Universitaria de la sede central de la Universidad de El Salvador.

### Específicos:

- Obtener los requerimientos de información que demandan los diferentes actores que intervienen en los procesos de inventario y facturación de la librería universitaria mediante el uso de la técnica de observación directa y la realización de entrevistas al personal de la librería.
- Realizar el análisis de la situación actual mediante el uso de los diagramas de Pareto y Ishikawa (causa – efecto).
- Analizar los requerimientos obtenidos utilizando las historias de usuario que ofrece el marco de trabajo SCRUM.
- Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar mediante la creación del Product Backlog del marco de trabajo SCRUM.
- Diseñar una solución informática de calidad para los diferentes procesos de negocio de la librería universitaria mediante la elaboración del diagrama de clases y los modelos conceptual, lógico y físico.
- Construir una solución informática a la medida para la librería universitaria que permita dar soporte a los procesos actuales con el uso de Spring Framework.
- Garantizar el buen funcionamiento del sistema informático a través del diseño de un plan de pruebas en las áreas de seguridad, ingreso de la información y la elaboración reportes.
- Documentar el Sistema informático con la elaboración de un plan de trabajo para la creación de los manuales de usuario, técnico y de instalación.
- Elaborar el Plan de Implementación del sistema informático para la gestión y control de los procesos administrativos de inventario y facturación utilizando los lineamientos para la instalación e Implementación que se determinen con los usuarios de negocio de la librería.

### 3. Capítulo I: Investigación Preliminar.

#### 3.1 Marco Teórico.

En este apartado se describen los aspectos teóricos que están relacionados al área de estudio donde se desarrollara el proyecto, en este caso la librería universitaria de la Universidad de El Salvador.

Dentro de la administración de cualquier librería surgen aspectos teóricos sobre el manejo de inventarios, la facturación de productos vendidos y promoción de productos. Estos aspectos teóricos no son propios o únicos de este tipo de negocios, sin embargo, es necesario conocerlos para comprender el desarrollo de este proyecto.

El marco teórico está subdividido en dos áreas, las cuales se detallan a continuación:

#### **Base teórica relacionada a la unidad de la librería Universitaria.**

##### **Inventarios.**

El manejo de los inventarios no es algo nuevo, comenzó desde la antigüedad (año 1300 A.C), cuando los pueblos decidían almacenar grandes cantidades de alimentos para suplir sus necesidades alimenticias en épocas de escasez. A través de los años se han tenido diferentes propósitos para el inventario. En los años setenta se requería mantener un inventario abundante con el fin de no parar ningún proceso.

En los años ochenta se pensó en tener un inventario amplio e imprimirle cierta dinámica; se empezó a hablar de flujo de inventarios conjuntamente se calculaba el índice de rotación del inventario y se llegó a estudiar la forma de tener cero inventarios. En los años noventa, los procesos de compras se realizaban con mucha facilidad y los índices de inflación fueron bajos, debido a esto algunas empresas incrementaron sus niveles de inventario y se vieron con el problema de exceso de productos.

En la actualidad los inventarios prevalecen en el mundo de los negocios relacionados a compra-venta y son considerados el corazón de estos. Según estudios realizados, poseer un inventario bien cuantificado facilita la toma de decisiones gerenciales. Las estadísticas actuales revelan que una organización suele tener más del 25% del total de su capital invertido en inventarios.

Es debido a esto que se debe aplicar una administración científica del inventario, con el propósito de llevar un control adecuado, una buena administración de ellos y de esta forma ahorrar sumas de dinero.

## **Administración de inventarios**

La librería universitaria de la Universidad de El Salvador en relación al manejo de la administración de inventarios, hace uso de los siguientes procesos:

### **Inventario Perpetuo**

En la investigación realizada se identificó que la librería utiliza el Inventario perpetuo. Este hace un registro de cada producto detallando fecha de entrada o salida, cantidad, precio unitario y valor total. Es muy útil para las empresas manufactureras y negocios donde es necesario saber el costo de los productos en el instante. El registro del inventario perpetuo contiene los siguientes elementos:

- Inventario Inicial: es el importe de mercadería en que se inicia el período contable.
- Inventario Final: Importe de las mercaderías no vendidas (o en existencia) al terminar el período contable.
- Periodo contable: es un determinado tiempo en el cual se registran las operaciones económicas de la librería. En nuestra legislación, el periodo contable está establecido desde el 01 de enero hasta el 31 de diciembre.
- Para el registro de compras, se dan los mismos tratamientos que en el inventario físico, lo único que cambia es la cuenta compras, ya que los registros de ésta pasan a inventarios cargando cada adquisición.

### **Retaceo**

Realizar el proceso de retaceo es de gran importancia ya que a través de él se logra establecer el costo unitario de cada producto. A partir del costo unitario se obtiene el precio de venta unitario de cada producto mediante el uso del costo promedio. En el caso de la librería universitaria, los consignadores entregan una factura comercial donde se detalla los nombres de los productos con su respectivo costo.

### **Kardex**

El Kardex es una tarjeta donde se registra en base a la documentación correspondiente el movimiento de las entradas y salidas de las mercaderías que ayuda a obtener el saldo físico, así como su valor respectivo. El Kardex constituye un auxiliar de la cuenta mercancías de productos terminados, fabricados o no por la empresa, en la que la suma de los saldos de las tarjetas representa el total de las mercancías en existencia, a precio de costo.

Si el inventario es controlado por un sistema informático, el Kardex es un reporte de movimientos de cada producto en un determinado tiempo que podría ser seis meses. En este reporte se podría ver la cantidad inicial, cantidad final, salidas de productos y en qué forma fueron esas salidas. El método para la valuación de Kardex que se utiliza en la librería universitaria es el siguiente:

### **Costo Promedio**

Este es el costeo más utilizado por las empresas. La forma de determinarse es sobre la base de dividir el costo total entre la suma de productos adquiridos y productos en existencia.

### **Facturación**

La factura es un documento mercantil que refleja toda la información de una operación de compraventa. La información fundamental que aparece en una factura debe reflejar la entrega de un producto o la provisión de un servicio, junto a la fecha de la venta, cantidad a pagar, datos del expedidor y del destinatario, el detalle de los productos y servicios suministrados, los precios unitarios, los precios totales, los descuentos y los impuestos.

Las facturas que se realizan por una venta son normalmente tres, la original y dos copias, llevan el membrete de la empresa que vende, y pueden ser de color amarillo, celeste y rosado.

Al hablar de facturación nos referimos a las ventas de los distintos productos que ofrece la librería universitaria. En la actualidad con la globalización se requiere conocer sobre la promoción de productos y de esta manera poder lograr aumentar el número de ventas.

### **Promoción de Productos**

En la actualidad en este mundo tan competitivo, no es suficiente poseer productos de calidad, establecer un precio y ponerlo al alcance de los clientes. Las empresas están en la obligación de establecer una comunicación con las necesidades de los clientes. Para lograr dicha comunicación, la mayoría de las empresas contratan servicios de publicidad para que les desarrollen programas de incentivos de ventas, y a su vez les logren crear una imagen corporativa.

Una de las estrategias más usadas por las organizaciones es la capacitación de sus vendedores para que sean amables, serviciales y persuasivos con los clientes. Como podemos observar, la promoción de productos consiste básicamente en comunicar, informar y hacer recordar la existencia de un producto a los clientes. Como parte del estudio realizado para poder apoyar a la librería en el aumento de las ventas se ha decidido realizar

una contribución la cual brinda al cliente la información sobre la disponibilidad de los productos que se ofrecen actualmente. Por lo tanto, es necesario detallar conceptos sobre publicidad de productos. Dicha promoción se suele dividir en seis elementos:

- **La venta personal:** Consiste en promocionar un producto o servicio a través de una interacción directa entre un determinado vendedor y un determinado consumidor individual (Cliente).
- **La promoción de ventas:** Consiste en promocionar un producto o servicio a través del uso de incentivos destinados a inducir al consumidor a decidirse por su compra.
- **La publicidad:** reside en dar a conocer, informar, persuadir o estimular su compra o consumo, y hacer recordar un producto o servicio a los consumidores. Es uno de los medios más efectivos para la promoción de un producto, pero por otro lado uno de los más costosos. Se basa en una comunicación y medios impersonales ya que va dirigida a varios consumidores a la vez.
- **Las relaciones públicas:** son el conjunto de acciones destinadas a crear y mantener una buena imagen de la organización, tanto ante el público en general como ante sus propios trabajadores.
- **El marketing directo:** radica en promocionar un producto o servicio a un determinado consumidor individual, generalmente, a través de medios que permitan una comunicación directa con éste tales como el teléfono, el correo, el fax, el correo electrónico y el Internet.
- **El merchandising:** Consiste en el conjunto de técnicas, características o actividades que se brindan en un establecimiento, y que tienen como finalidad estimular la afluencia de público y aumentar las ventas en dicho establecimiento.

Atendiendo a la necesidad de promoción en la actualidad, se propone la creación de un catálogo en línea, en el cual se logre visualizar la disponibilidad de los respectivos productos que ofrece la librería universitaria y así, se logre hacer una reserva de estos por un periodo de tiempo determinado. Con la disponibilidad de este catálogo se pretende mejorar la promoción de los productos que se ofrecen.

### **Bases teóricas relacionadas al desarrollo de sistemas Informáticos.**

La teoría de sistemas es el estudio interdisciplinario de los sistemas en general. Su propósito es estudiar los principios aplicables a los sistemas en cualquier nivel en todos los campos de la investigación.

## **Sistema informático.**

Un sistema informático es un conjunto de partes o recursos formados por el hardware, software y las personas que lo emplean que se relacionan entre sí para almacenar y procesar información con un objetivo en común.

### **Recursos de un Sistema Informático.**

- Recurso de hardware: son cualquier componente físico tecnológico, que trabaja o interactúa con la computadora (impresoras, escáneres, memorias, lectores de código de barras, estructura física de una red de computadoras, etc.).
- Recurso de software: es todo programa o aplicación programada para realizar tareas específicas (sistema operativo, archivos, documentos, aplicaciones, firmware, bases de datos, información de una red de computadoras, etc.).
- Recurso humano: son todas las personas que forman parte del sistema, como ser los operadores del sistema, los técnicos que lo mantienen y los usuarios finales.

### **Finalidad u objetivo de un sistema de informático**

La finalidad u objetivo más general de los sistemas informáticos es hacer las tareas más rápidas, flexibles y cómodas para los usuarios, empleando la tecnología informática eficientemente para tal fin. Específicamente los objetivos básicos de un sistema informático deberían ser:

- Reducir tiempos, costos y esfuerzo en un sistema.
- Agilizar un sistema ya existente, que puede ser manual, o incluso informático.
- Crear un sistema nuevo, para resolver algún problema específico, tal vez integrándolo a un sistema ya existente.
- Capturar datos de su propia fuente.
- Reducir la cantidad de tareas manuales, disminuyendo así la cantidad de errores posibles.
- Centralizar el control de procesos.
- Aumentar la productividad de una empresa.

### **Ciclo de Vida**

El ciclo de vida es el período de tiempo que "vive" un sistema informático, desde que es pensado hasta que es desechado. Este periodo de tiempo puede dividirse en actividades o fases que, en general, se ajustan al esquema mostrado en la **Figura N° 1**

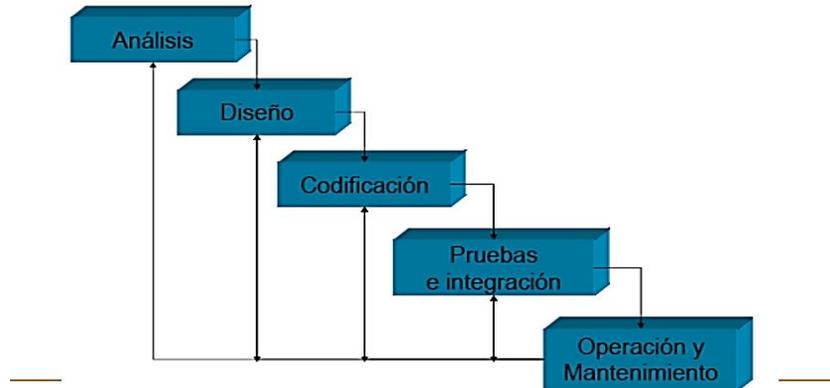


Figura N° 1 - Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas Informáticos

Este esquema gráfico es el ciclo de vida denominado “**clásico**”. Dado que existen gran cantidad de variantes que dependen de la organización, del tipo de sistema que se realizará, de los gustos de los administradores, de los tiempos, y otros factores.

### **Fases del ciclo de vida de un sistema informático**

- **Análisis:** es la etapa donde se realiza un análisis de los requerimientos del sistema. Esto incluye la recolección de información del negocio y la interacción de los usuarios con los procesos del negocio.
- **Diseño:** En la etapa del ciclo de vida donde se definen la arquitectura, componentes, módulos, interfaces y datos para el sistema que satisfacen los requerimientos especificados. El diseño del sistema puede verse como la aplicación de la teoría de sistemas para el desarrollo del producto.
- **Codificación:** En esta etapa se elige el entorno de desarrollo, las herramientas adecuadas y el lenguaje de programación apropiado. Estas elecciones dependerán en gran parte de lo establecido en la etapa de diseño. La codificación permite desarrollar prototipos que permiten ir comprobando y depurando el funcionamiento del sistema a medida que se construye.
- **Pruebas e integración:** En esta etapa se corrigen todos los errores de programación y funcionamiento que pueda haber en el sistema informático recién implementado. Las pruebas de sistemas suelen realizarse en gran parte durante la etapa de implementación, en especial si se establecieron el desarrollo de prototipos del sistema para ir probándolos.
- **Operación y mantenimiento:** en esta etapa se ponen en práctica todas las políticas y los procedimientos destinados a garantizar la operación continua de los de los sistemas y a asegurar su uso efectivo, con el fin, de que éstos se constituyan en una verdadera herramienta de apoyo al logro de los objetivos estratégicos de la empresa

### 3.2. Antecedentes.

La Librería Universitaria, se fundó en el año de 1945 con una sede central a iniciativa del bachiller Manuel Atilio Hasbúm. En sus inicios estaba adscrita a la Editorial Universitaria e importaba libros desde México, de las casas editoriales M Aguilar y Hermes S.A. A través de los años, debido a la creciente demanda de estudiantes y sus necesidades de contenido bibliográfico, la librería realizó un proceso de expansión hacia las demás sedes de la Universidad de El Salvador.

Actualmente cuenta con sucursales en las facultades regionales ubicadas en Santa Ana y San Miguel, estas a su vez se encuentran adscritas a la sede central. La librería universitaria internamente está organizada en la siguiente tabla:

Jerarquía	Unidad
1	Director Librería Universitaria
2	Contabilidad
2	Administración de Red
3	Secretaria
4	Jefatura Sala de Ventas
4	Colecturía
4	Administración Sucursal de San Miguel
4	Administración Sucursal de Santa Ana
4	Bodega
5	Atención al Cliente

Tabla N° 1 - Estructura Organizativa Librería Universitaria

La visión de la dirección de la librería estableció usar tecnología que les permitiera facilitar la administración del proceso, es por ello que obtuvo su primer sistema informático en el año de 1997 el cual estaba desarrollado en Fox Pro y fue utilizado hasta el año 2014.

En el año 2009 se intentó implementar un nuevo sistema informático desarrollado por estudiantes de la universidad multidisciplinaria de occidente como trabajo de graduación, el cual no fue exitoso, por lo que se siguió utilizando el sistema que funcionaba en ese momento (Fox Pro).

En el año 2013 se inició el desarrollo de un nuevo sistema informático para el control de inventario, el cual comenzó a funcionar en el año 2015 sustituyendo el sistema anterior (Visual Fox Pro), y es el actual sistema informático de la librería. Sin embargo, el sistema actual no cumple con todos los requerimientos de la librería, y en base a esto, la administración actual ha solicitado la adquisición o creación de un nuevo sistema informático que satisfaga las necesidades actuales de la librería entre las que posemos mencionar, que el nuevo sistema informático permita facilitar la adquisición de un libro a cualquier miembro de la comunidad Universitaria y publico externo, a través de un inventario en línea.

### 3.3. Análisis y Diagnóstico del Problema.

En esta sección se realiza el análisis y formulación del problema. Para realizar el análisis es necesario obtener la información de la situación actual con el propósito de conocer las dificultades que la librería tiene al ejecutar los procesos actuales. Dicho análisis de la situación actual se logró con el uso de la técnica de observación directa y la realización de entrevistas al personal de la librería.

Además, se utilizó la técnica de la lluvia de ideas para identificar las causas de los problemas que afectan actualmente a la librería y así poder establecer las áreas con sus respectivas problemáticas que componen el diagrama de Ishikawa. Junto con Ishikawa se utilizó Pareto para establecer los principales problemas que afectan a la librería, y así, se estableció la formulación del problema.

#### **Recolección de información**

##### **Observación**

Se visitó la librería en varias ocasiones para obtener información y se observó los procesos relacionados a inventario y facturación que se realizan. Se pudo observar cómo se realizan las ventas, la generación de reportes tanto manuales como los generados por el sistema informático actual. También se estudió la forma de trabajo de los empleados de la librería universitaria.

##### **Entrevistas**

Se realizaron entrevistas (**Ver Anexo 1 y Anexo 2**) como medio de recolección de datos, para obtener información acerca de las variables que se investigan. Con esta se recopiló datos del personal del área de la unidad de contabilidad, sala de ventas, bodega y administración de red de la librería universitaria.

Las preguntas se agruparon áreas temas que se consideraron importantes para abordar (Infra estructura, personal, tecnología y procesos). Analizando las respuestas obtenidas en las entrevistas, se procedió a elaborar una lluvia de ideas para poder determinar cuál es el problema principal y a la vez, identificar las causas y sub causas que originan dicho problema.

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

Se realizó una lluvia de ideas con el equipo de trabajo para identificar las causas de los problemas presentados. Estas causas se agruparon en cuatro áreas:

- La infraestructura:
  - ✓ La Librería depende mucho de una sola persona.
  - ✓ No existe respaldo de energía eléctrica.
  - ✓ Sistema actual solo está instalado en una PC.
  - ✓ Infraestructura de red desactualizada.
  
- El personal
  - ✓ Creación de reportes de forma manual.
  - ✓ No existe personal capacitado en el área tecnológica.
  - ✓ No hay personal para un mejor trato al cliente.
  - ✓ Nuevas demandas de información.
  
- La tecnología
  - ✓ No se puede restaurar la información respaldada.
  - ✓ No se hace uso de alertas.
  - ✓ No se puede parametrizar.
  - ✓ La información generada no es consistente.
  - ✓ Generación de información tarda mucho tiempo.
  - ✓ Se pierde tiempo cuando el sistema deja de funcionar.
  
- Los procesos
  - ✓ Falta automatización de procesos administrativos.
  - ✓ La identificación de necesidades se hace de forma manual.
  - ✓ Retraso en la entrega de producto de la UACI.

### **Análisis de la información**

La mayor parte de causas de problemas están en el funcionamiento del sistema actual con el que cuenta la librería, esto es el área tecnológica. La generación de información con el sistema actual presenta problemas de consistencia. La otra parte de problemas es con las fallas del sistema y el tiempo que se pierde para ponerlo de nuevo en línea.

En el área de infraestructura hay problemas, pero estos no afectan gravemente el funcionamiento de la librería debido a que el personal de la librería ya se acostumbró a trabajar de la forma que lo hacen actualmente. En el área del personal hay problemas debido a que el sistema necesita de las personas para su buen funcionamiento. Finalmente, en el área de los procesos los problemas son debido a que estos no reciben soporte del sistema actual.

### **Diagrama de Ishikawa**

(Para más información teórica sobre el diagrama Ishikawa ver **Anexo 3**)

En el diagrama de Ishikawa siguiente se presenta de forma ordenada las causas que llevan al problema central de la librería universitaria.(ver **Figura N° 2**)



Figura N° 2 - Diagrama Ishikawa de la Situación Actual.

## Diagrama de Pareto

(Para más información teórica sobre el diagrama de Pareto ver [Anexo 4](#))

Después de identificadas las causas que originan el efecto, se procedió a realizar un diagrama de Pareto (llamado también curva 80-20), el cual ayudo a localizar el problema principal y la causa más importante de este (Ver [Tabla N° 2](#) y [Figura N° 3](#)).

Descripción	Frecuencia	%	% Acumulado
La información generada no es consistente	15	9.1	9.1
No se puede restaurar la información respaldada.	15	9.1	18.2
Se pierde tiempo en reiniciar el sistema cuando deja de funcionar	15	9.1	27.3
Nuevas demandas de información	13	7.9	35.2
La Librería depende mucho de una sola persona	12	7.2	42.4
Falta automatización de procesos administrativos.	12	7.2	49.6
No existe personal auxiliar capacitado en el área tecnológica	12	7.2	56.8
Creación de reportes de forma manual	10	6.1	62.9
Generación de información tarda mucho tiempo	9	5.5	68.4
Sistema actual solo está instalado en una PC	9	5.5	73.9
No hay personal especializado para un mejor trato al cliente	9	5.5	79.4
No se hace uso de alertas	9	5.5	84.9
No se pude parametrizar (facturas)	7	4.2	89.1
Retraso en la entrega de producto por medio de UACI por la ley LACAP	7	4.2	93.3
La identificación de necesidades se hace de forma manual	6	3.7	97
No existe respaldo de energía eléctrica	5	3.0	100
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla N° 2 - Tabulación de Datos para Diagrama de Pareto*

Para obtener más información de la tabulación de datos Ver [Anexo 5](#).

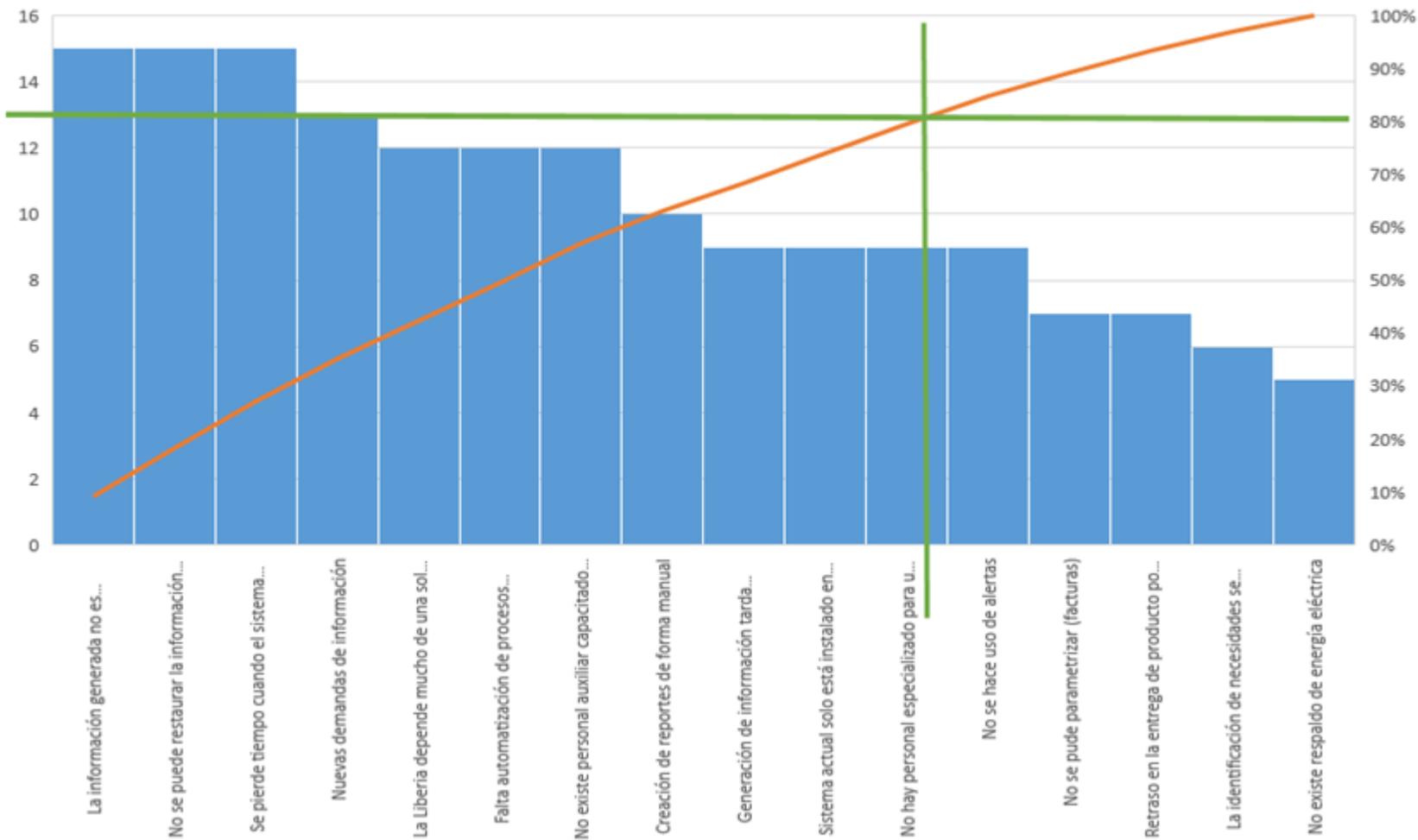


Figura N° 3 - Diagrama de Pareto de la Situación Actual.

### **Formulación del problema**

Los problemas detectados de mayor impacto por medio de la utilización del diagrama de Pareto son los que están en el 80%, a la izquierda y debajo de las líneas verdes, estos son:

- La Unidad de Contabilidad en la Librería se enfrenta con el problema del tiempo que invierte en la creación de los reportes para presentar a la dirección. Dichos reportes son creados a partir de los reportes generados en el sistema actual, los cuales presentan información redundante y causa que su generación sea de forma manual.
- El sistema actual no es flexible debido a que no permite la parametrización de la información para establecer puntos de inicio. Un ejemplo son los números de factura los cuales son generados de forma incremental.
- Existen situaciones donde el funcionamiento del sistema no es estable, ya que contiene un gran índice de fallas, lo que provoca el paro de actividades debido a que se debe reiniciar el sistema. En promedio los reinicios tardan 5 minutos, lo que conlleva pérdidas de tiempo.
- El sistema puede realizar respaldos, pero estos no pueden ser restaurados en el sistema. Los archivos generados con la información de respaldo no pueden ser cargados en el sistema actual.

Por lo mencionado anteriormente, el problema se plantea de la siguiente forma:

**“Ineficiencia en el soporte a los procesos administrativos que ofrece el software de inventario y facturación actual en la Librería Universitaria de la Universidad de El Salvador”**

### 3.4. Alcances y Limitaciones.

#### Alcances.

Al finalizar este proyecto se entregará un Sistema Informático para la gestión y control de los procesos administrativos relacionados a la adquisición, venta y promoción de los productos que ofrece la librería, cumpliendo los requerimientos del usuario. El sistema informático dará soporte a lo siguiente:

- El proceso de gestión de los productos en el inventario en su totalidad, controlando las entradas y salidas de productos del inventario y de esta forma, brindar la información oportuna cuando el usuario la solicite.
- El proceso de registro de consignaciones se realizará guardando en el inventario un registro de los diferentes proveedores de los libros, así como los productos que ofrecen a la librería.
- El proceso de cierre de caja diario y mensual de las ventas realizadas de los productos. (Libros y productos misceláneos).
- El proceso de abastecimiento a otras sucursales registrara las salidas (los productos enviados a la sucursal) y entradas (producto regresado por la sucursal) de los productos del inventario y se generara un reporte de los productos transferidos.
- Se podrán generar reportes donde mostrara el producto vendido y el monto correspondiente para la librería y el proveedor.
- El sistema informático dará soporte a la generación de los documentos necesarios que resultan del quehacer de la librería con respecto al manejo de inventario y facturación para ser presentados a las autoridades correspondientes o que sirvan de entrada para el sistema de contabilidad de la librería.
- Al proceso de venta y facturación se le dará soporte en su totalidad realizando el registro de ventas diarias y además se integrará el proceso del cierre de caja. Dicho proceso guardará la información de la factura y los datos de los productos vendidos se actualizará en el inventario.
- El nuevo sistema informático permitirá visualizar la disponibilidad de productos en base a un inventario en línea. Facilitando al cliente conocer si hay un determinado producto y poder reservarlo si así lo quiere. Teniendo un inventario en línea actualizado ayudara a la promoción de la librería universitaria.

Junto al Sistema Informático será entregada la siguiente documentación:

- Manual de Instalación/Desinstalación.
- Manual de Usuario.
- Manual Técnico.
- Plan de Implementación.

### **Limitaciones**

En base al estudio realizado para el desarrollo del proyecto **NO** se tienen limitaciones por las siguientes razones:

- Se cuenta con los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Se cuenta con el apoyo total de la administración de la librería universitaria para lograr el objetivo del proyecto.
- La planificación que se ha realizado cuenta con tiempos de holgura en caso de algún inconveniente que se pueda dar, por lo que los tiempos se han estimado en base a las actividades reales que se van a ejecutar.

### 3.5. Importancia.

Con la implementación de la solución informática planteada en este documento, la librería universitaria podrá agilizar los procesos de: **Facturación, Gestión de Inventario, Abastecimiento a otras sucursales, Gestión de las adquisiciones por Consignaciones y por medio de la UACI.**

Una de las principales características que ofrecerá el sistema informático será la creación de un catálogo en línea que ayudará a promover y acercar los libros a más personas. Con esto se podrá consultar la existencia de los libros y productos que un cliente necesite, y permitirá reservar libros por un periodo de tiempo para garantizar las existencias de libros y productos misceláneos, así cuando llegue el cliente a la librería ya se tenga el producto listo para la entrega.

Además, el sistema informático integrará el proceso del cierre de caja ya que en la actualidad este proceso se realiza de forma manual, por lo cual, la mejora ayudará a que los tiempos de realización disminuyan drásticamente. Esto facilitará al personal de ventas mejorar los tiempos de apertura y cierre de caja.

Otro factor importante es que se logrará una mejora a la gestión del inventario que permita que el registro de las entradas y salidas sea de forma ordenada. Con esto, el encargado de sistemas podrá realizar la generación de reportes de forma íntegra y consistente con el inventario actual.

El sistema informático brindará soporte a los nuevos requerimientos que el sistema informático actual no contempla, como el registro de los productos adquiridos por consignaciones o la UACI, y la generación de información permitiendo automatizar este proceso que se realiza en forma manual.

Por último, se integrará el sistema actual de lector de código de barra para mejorar los tiempos de las ventas de los productos, ya que el lector de códigos actual se maneja por separado.

### 3.6. Justificación.

En la librería universitaria de la Universidad de El Salvador se realizan los procesos de: Administración de inventario, facturación de las ventas de los diferentes productos. Actualmente se satisface la demanda de la comunidad Universitaria, así como clientes externos.

Las ventas de la librería en los últimos 4 años se muestran en la siguiente tabla:

Año	Total de Ventas
<b>2013</b>	\$ 85,713.09
<b>2014</b>	\$ 67,419.12
<b>2015</b>	\$ 64,631.41
<b>2016</b>	\$ 66,490.33

*Tabla N° 3 - Detalle de Ventas de Productos de los Últimos 4 Años.*

Como se puede observar, la librería ha tenido una reducción de las ventas anuales en los años de 2013 a 2015. Por lo que la dirección de la librería tomo la decisión de realizar para el año 2016 las compras de libros mediante consignaciones. Actualmente el sistema informático con el que cuenta la librería no satisface todas las necesidades que se requieren y tiene las siguientes deficiencias:

- El sistema no cuenta con la documentación necesaria, por ejemplo, manuales de usuario.
- El rendimiento del sistema informático no es óptimo (se congela constantemente y no hay posibilidad de realizarle mantenimiento pronto).
- El sistema presenta datos inconsistentes, en ocasiones se imprime un listado de un producto específico y este no coincide con lo solicitado por el usuario.
- La generación de reportes presenta dificultades para el usuario debido a que no posee una interfaz amigable que facilite el uso de esa función.
- Existen nuevos requerimientos que el sistema no contempla.

El sistema actual con el que cuenta la librería imposibilita apoyar en un 100% al área administrativa (Dirección y Contaduría) ya que de todas las actividades que se realizan en esta unidad solo cumple con un 40% de apoyo en la generación de la información que se solicita.

Se necesita el sistema informático para obtener información oportuna y confiable en lo que se requiere a los siguientes aspectos:

- Productos a solicitar a los consignadores.
- Identificar cuales consignadores son los que proveen los productos que más se venden.
- Búsqueda de los libros según la ubicación en que se encuentran (bodega o estante).
- Cuáles son los productos que más se venden.
- Identificar cuales productos son los que más piden las otras sucursales.
- Reportes solicitados por los Consignadores, cantidad de libros vendidos en un período de tiempo.
- Ofrecer un inventario en línea para que el posible cliente pueda verificar la disponibilidad del producto que desea y adicional a eso pueda realizar una reservación del producto para efectuar una venta si el usuario hace efectiva dicha reservación en el periodo de tiempo establecido.

Es debido a todas estas situaciones que la administración actual de la librería demanda el desarrollar de un nuevo sistema informático que ayude al soporte de los procesos de adquisición, venta y permita acercar al cliente el catálogo de libros que se ofrecen en la librería, así como la generación de reportes correctos que brinden la información solicitada por el usuario en un periodo de tiempo y que sea capaz de satisfacer los nuevos requerimientos.

### 3.7. Resultados Esperados.

Con el desarrollo del Sistema Informático para la Gestión y Control de los procesos administrativos de inventario y facturación de la librería universitaria de la sede central de la Universidad de El Salvador se brindará soporte a los procesos que se llevan a cabo en la librería y de esta forma se brindara un mejor servicio y aumentara la eficiencia de la unidad.

El sistema informático contendrá las siguientes características:

- El sistema contara con niveles de seguridad estableciendo niveles de acceso por roles para el acceso al sistema.
- El diseño será sencillo, fácil de entender y de utilizar.
- El sistema contara con un diseño responsivo para la visualización desde un navegador web en cualquier dispositivo con internet.
- Con la disposición del catálogo en línea se optimizará la promoción de los productos que se ofrecen en la librería. Con este módulo se pretende informar a los clientes sobre la disponibilidad de los productos.
- Se permitirá la creación de informes bajo los filtros que establezca el usuario, obteniendo con ello información a la medida cuando el usuario la solicite y necesite.
- Se realizará la integración del proceso de compras por consignaciones al módulo de inventario para brindar soporte al nuevo requerimiento de las consignaciones y así, mantener un orden en el manejo de las entradas y salidas de los productos dentro del inventario.
- El sistema tendrá un módulo que permita la restauración de la información que se encuentre en un backup. Además, este módulo tendrá la opción de respaldar la información existente con la creación de un archivo de backup.

### 3.8. Metodología para resolver problemas.

En el desarrollo del Sistema Informático para la Gestión y Control de los Procesos Administrativos de Inventario y Facturación de la Librería Universitaria de la Sede Central de la Universidad de el Salvador se utilizará **SCRUM** el cual es un marco de trabajo que utiliza como base el ciclo de vida Iterativo e Incremental. Este marco de trabajo aplica un conjunto de buenas prácticas para trabajar en equipo, y de esta forma se obtiene el mejor resultado posible en el proyecto que se está desarrollando.

#### Ciclo de vida iterativo o incremental<sup>12</sup>

El ciclo de vida iterativo y creciente (o incremental) es un proceso de desarrollo de software creado en respuesta a las debilidades del modelo tradicional de cascada. Básicamente este modelo de desarrollo, que no es más que un conjunto de tareas agrupadas en pequeñas etapas repetitivas (iteraciones), es uno de los más utilizados en los últimos tiempos ya que, como se relaciona con novedosas estrategias de desarrollo de software y una programación extrema, es empleado en metodologías diversas.

El modelo consta de diversas etapas de desarrollo en cada incremento, las cuales inician con el análisis y finalizan con la instauración y aprobación del sistema. Para una mejor comprensión se presenta la definición para el desarrollo incremental y el desarrollo iterativo.

**El desarrollo incremental** surge para eliminar los riesgos asociados a construir productos software grandes o con alto grado de complejidad, por ejemplo, que involucra directamente a varias unidades de una organización. Se centra en desarrollar por partes el producto software, para después integrarlas a medida que se completan. Un ejemplo de un desarrollo puramente incremental puede ser la agregación de módulos en diferentes fases.



Figura N° 4 - Avances que se obtienen en cada Iteración.

**El desarrollo iterativo** se centra en mejorar y revisar el producto ya creado. En cada ciclo se revisa y mejora el trabajo. Un ejemplo de desarrollo iterativo y no incremental es aquel basado en refactorizaciones en el que cada ciclo va mejorando más el producto.

1. [https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_iterativo\\_y\\_creciente](https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_iterativo_y_creciente)

2. <https://sites.google.com/site/uvmrubenpalmagarces/tareas/ciclo-de-vida-iterativo>

En el ejemplo gráfico presentado en la siguiente imagen se puede apreciar en que consiste un método de mejora a través de las sucesivas iteraciones. Es importante señalar no hay adición de funcionalidades en el producto, hay revisión y mejora.

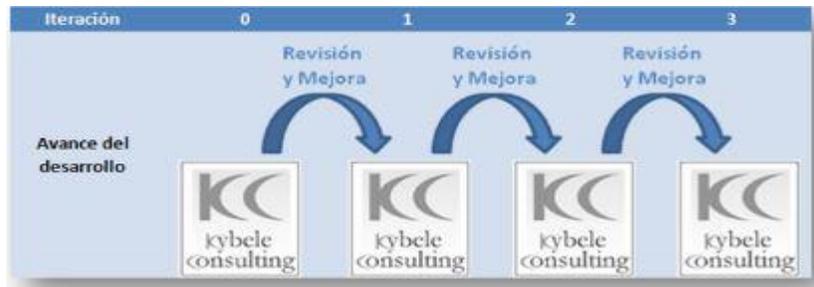


Figura N° 5 - Revisión y Mejora en cada iteración.

De la unión del ciclo de vida iterativo y el incremental al final de cada iteración se consigue una versión estable del software, añadiendo además nuevas funcionalidades a las versiones anteriores. Así, el software se desarrolla por incrementos en el que cada iteración (incluida la primera) obtiene una versión operativa del producto, así el sistema se desarrolla y mejora poco a poco y se obtiene un “feedback” continuo por parte del cliente sobre un producto operativo.

En una iteración se repite un determinado proceso de trabajo que brinda un resultado más completo para un producto final, de forma que quien lo utilice reciba beneficios de este proyecto de manera creciente. Para llegar a lograr esto, cada requerimiento debe tener un completo desarrollo en una única iteración que debe de incluir pruebas y una documentación para que el equipo pueda cumplir con todos los objetivos que sean necesarios y esté listo para ser dado al cliente. Así se minimizan los riesgos en el proyecto finalizado.

Lo que se busca es que en cada iteración es que los componentes logren evolucionar el producto dependiendo de los completados de las iteraciones antecesoras, agregando más opciones de requisitos y logrando así un mejoramiento mucho más completo. Una manera muy primordial para dirigir al proceso iterativo incremental es la de priorizar los objetivos y requerimientos en función del valor que ofrece el cliente.

Para apoyar el desarrollo de proyectos por medio de este modelo se han creado Frameworks (entornos de trabajo), de los cuales los dos más famosos son el Rational Unified Process (RUP) y el Dynamic Systems Development Method.

El desarrollo incremental e iterativo es también una parte esencial de un tipo de programación conocido como Extreme Programming y Frameworks de desarrollo rápido de software como por ejemplo SCRUM.

## Consideraciones

Básicamente este modelo se basa en dos premisas:

- Los usuarios nunca saben bien que es lo que necesitan para satisfacer sus necesidades.
- En el desarrollo, los procesos tienden a cambiar.

## Ventajas del ciclo de vida iterativo e incremental

Las ventajas que ofrece un ciclo de vida iterativo e incremental son varias.

- Visión de avance en el desarrollo, viendo trabajo operativo real desde etapas iniciales del ciclo de desarrollo **Ver Figura N° 6**.
- Obtención del “feedback” del usuario sobre un prototipo operativo. Así puede orientar el desarrollo hacia el cumplimiento de sus necesidades, y realizar todas las adaptaciones identificadas para cumplir con los objetivos planteados.
- Permite manejar el riesgo del proyecto, apuntando a la resolución de los problemas por partes, y no caer en la inanición del “súper análisis” del producto.
- El aprendizaje y experiencia del equipo de trabajo en cada iteración sobre un prototipo operativo mejora exponencialmente el trabajo, aumenta la productividad y permite optimizar el proceso en el corto plazo.

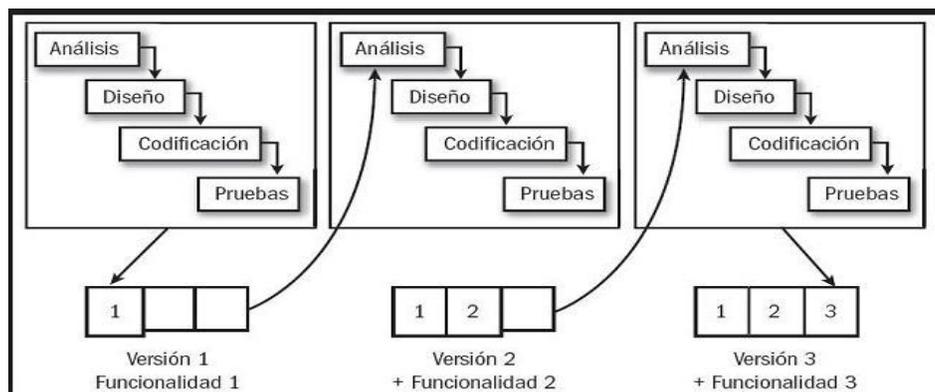


Figura N° 6 - Avances en el Ciclo de Vida Iterativo Incrementa <sup>3</sup>

<sup>3</sup> <http://isescom.blogspot.com/2013/08/desarrollo-en-cascada-vs-desarrollo.html>

## **Etapas del ciclo de vida del software a seguir**

- **Análisis de requerimientos**

Se utilizarán las historias de usuario de Scrum para describir los requerimientos del cliente.

- **Diseño del sistema**

Se utilizarán los siguientes diagramas para diseñar el Sistema:

- a) Diagrama de clases.
- b) Diagrama Conceptual de base de datos.
- c) Diagrama Físico de base de datos.

- **Codificación**

Se aplicará el Framework Spring para desarrollar los módulos del proyecto.

- **Pruebas y documentación.**

Se realizarán las pruebas del sistema informático en cada iteración que se desarrolle. Además de su correspondiente documentación.

- **Herramientas a Utilizar en cada Fase del ciclo de vida**

- **Análisis de requerimientos:**
  - Navegador de Internet.
  - Microsoft Office Excel.
  - Microsoft Office Word.
  - Microsoft Project.
  - BMP Bizagi
- **Diseño del Sistema:**
  - Microsoft Office Word.
  - Microsoft Office Visio.
  - Power Designer.

- **Codificación:**
  - Spring Tools Suite IDE.
  - MariaDB.
  - Spring Framework.
  - JavaScript
  - Bootstrap
  - Servidor Apache Tomcat.
  
- **Pruebas:**
  - Navegador de Internet.
  - Spring Tools Suite IDE.
  - Servidor Debían con MariaDB
  - Servidor Apache Tomcat.
  
- **Documentación:**
  - Navegador de Internet.
  - Microsoft Office Word.
  - Microsoft Office Excel.
  
- **Implementación:**
  - Servidor Físico.
  - Servidor Apache Tomcat.

## **Metodología SCRUM**<sup>4</sup>

La metodología SCRUM es un marco de trabajo donde se aplican un conjunto de buenas prácticas para trabajar en equipo, y de esta forma se obtiene el mejor resultado posible en el proyecto que se está desarrollando.

### **Características de SCRUM**

- ✓ Adoptar una estrategia de desarrollo incremental, en lugar de la planificación y ejecución completa del producto.
  
- ✓ Basar la calidad del resultado más en el conocimiento tácito de las personas en equipos auto organizados, que en la calidad de los procesos empleados.
  
- ✓ Solapamiento de las diferentes fases del desarrollo, en lugar de realizar una tras otra en un ciclo secuencial o en cascada.

---

<sup>4</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum\\_\(desarrollo\\_de\\_software\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum_(desarrollo_de_software))

## Roles en Scrum

- Product Owner**  
 El Product Owner representa la voz del cliente para este caso el rol lo desempeña el administrador de red de la librería. El asegurara que el equipo Scrum trabaje de forma adecuada desde la perspectiva del negocio. El Product Owner escribe historias de usuario, las prioriza, y las coloca en el Product Backlog.
- ScrumMaster (o Facilitador)**  
 El Scrum es facilitado por un ScrumMaster, cuyo trabajo primario es eliminar los obstáculos que impiden que el equipo alcance el objetivo del sprint. El ScrumMaster para este proyecto lo representara el coordinador del grupo de tesis.
- Equipo Scrum**  
 El equipo tiene la responsabilidad de entregar el producto. Es recomendable un pequeño grupo de personas con las habilidades transversales necesarias para realizar el trabajo (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, documentación, etc.).

Para el presente proyecto el equipo de trabajo lo estará conformando 4 estudiantes de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad Nacional de El Salvador a continuación se mencionan sus nombres y roles:

Nombre	Rol	Rol Scrum
Milagro Castaneda de Martínez	Administrador de Red de la librería.	Product Owner
Agustín Alvayero, Miguel Enrique	Desarrollador MVC	Scrum team
Álvarez Alvarado, Vladimir Stanley	Analista de Sistemas	Scrum team
Fuentes Elías, Juan Francisco	Diseñador de Sistemas	Scrum team
Rivas Rivera, Víctor Javier	Analista y Diseñador de Base de Datos	Scrum Master

*Tabla N° 4 - Descripción de los Roles de los Integrantes de Grupos en SCRUM.*

## Ceremonias en Scrum

- Daily Scrum o Stand-up meeting**

Cada día de un sprint, se realiza la ceremonia sobre el estado de un proyecto. Esto se llama "Daily standup o Stand-up meeting". Estas ceremonias de acuerdo a los siguientes puntos:

- ✓ La ceremonia comenzara puntualmente a la hora.
- ✓ En este proyecto estas reuniones solo estarán involucrados los del equipo de trabajo.
- ✓ La ceremonia tendrá una duración máxima de 15 minutos.
- ✓ Las ceremonias se celebrarán en videoconferencia a las 9:00 p.m. de lunes a viernes.

- **Planificación Del Sprint (Sprint Planning)**

Al inicio de del proyecto se llevará a cabo una ceremonia de planificación de cada Sprint de cada Fase que contempla el proyecto completo. Se pretende en esta reunión:

- ✓ Seleccionar qué trabajo se realizará para cada Sprint.
- ✓ Se preparará, con el equipo Scrum, el Sprint Backlog que detalla el tiempo y el esfuerzo que se llevará hacer cada parte del sprint.
- ✓ Se comunicará al Product Owner cuánto trabajo es probable que se realice durante cada Sprint.

### **Ceremonias al Final del ciclo Sprint.**

- **Revision de Sprint (Sprint Review).**

- ✓ Se revisará el trabajo que fue completado y el que está incompleto.
- ✓ Se presentará el trabajo completado a los interesados a través de una demostración.

- **Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective)**

Después de cada sprint, se realizará una retrospectiva del propio sprint, en la cual todos los miembros del equipo dejaran plasmado sus impresiones sobre el sprint recién superado. El propósito de esto será realizar una mejora continua del proceso.

## Documentos que se utilizarán en el proyecto

- **Product Backlog**

El product Backlog es un documento de alto nivel, en este se representarán todos los requisitos del proyecto. Este documento contendrá los siguientes aspectos:

- Las descripciones genéricas de requerimientos funcionales deseables, priorizados según su retorno sobre la inversión(ROI).
- Estimaciones realizadas a grandes rasgos, tanto del valor para el negocio, como del esfuerzo de desarrollo requerido.

- **Sprint Backlog**

El sprint Backlog es el subconjunto de requisitos que serán desarrollados durante el siguiente Sprint. Aquí describirá el equipo Scrum como se van a implementar los requisitos durante el sprint. Se dividirá cada requisito en tareas a las cuales se le asignaran horas de trabajo límite para cada una de ellas. Cada miembro del equipo tomara la tarea que mejor le parezca desarrollar e implementar.

### Proceso de SCRUM

En Scrum un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones) , para este caso se realizaran tres sprint para la primera fase del proyecto y para la segunda se realizaran cuatro. Cada sprint presentara un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado al cliente cuando lo solicite.

Para mayor detalle **Ver Figura #7.**

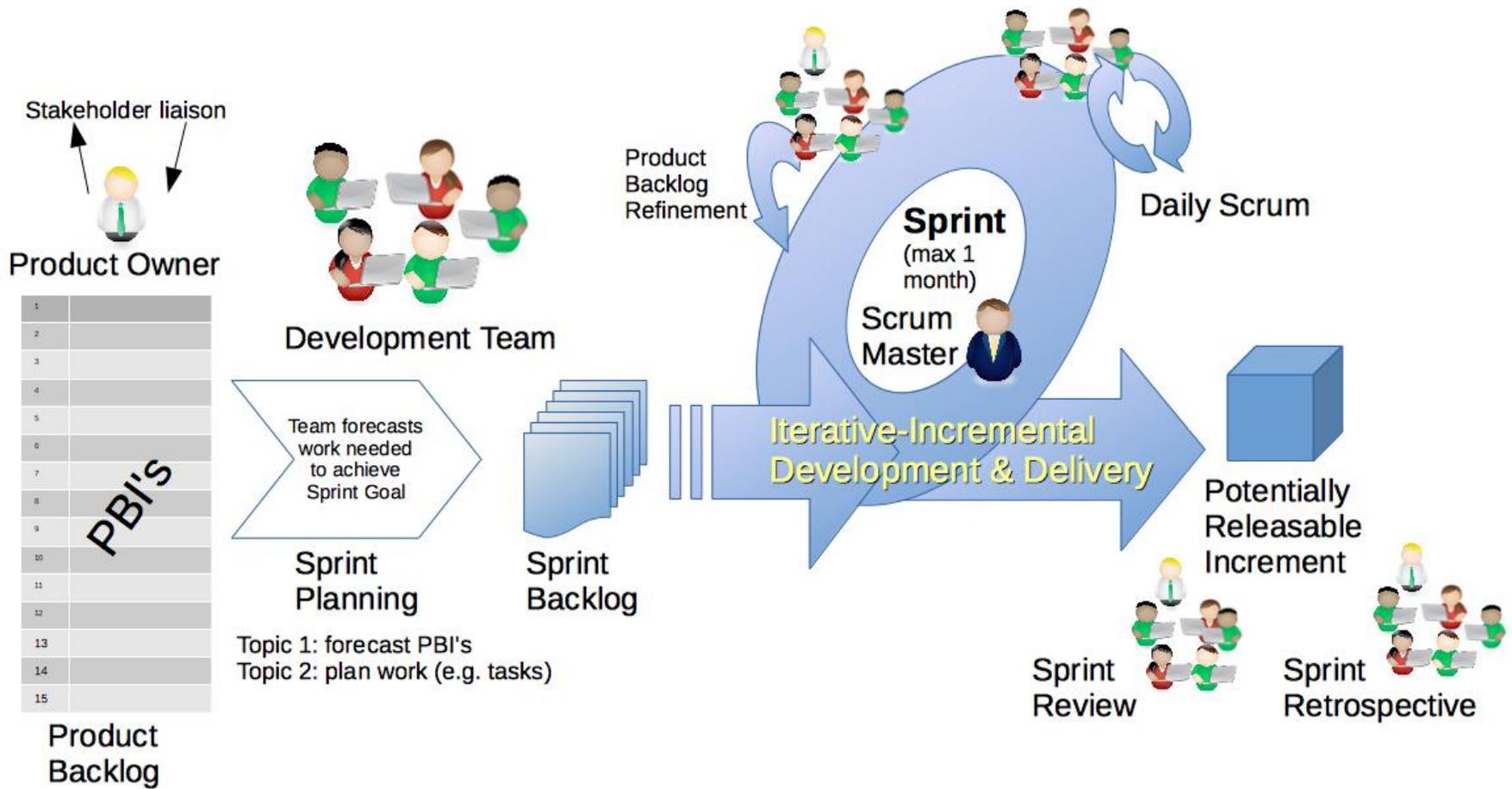


Figura N° 7 - Ciclo de Vida en la Metodología SCRUM

### 3.8. Cronograma de Actividades.

A continuación, se presenta la planificación de todo el proyecto, todos los Sprint que contendrá proyecto

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
	<b>SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE INVENTARIO Y FACTURACIÓN DE LA LIBRERÍA UNIVERSITARIA DE LA SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.</b>	<b>165 días</b>	<b>lun 1/5/17</b>	<b>jue 12/10/17</b>
<b>1</b>	<b>PRIMERA FASE</b>	<b>78 días</b>	<b>lun 1/5/17</b>	<b>lun 17/7/17</b>
<b>2</b>	<b>Sprint 1</b>	<b>27 días</b>	<b>lun 1/5/17</b>	<b>sáb 27/5/17</b>
<b>3</b>	<b>Análisis</b>	<b>12 días</b>	<b>lun 1/5/17</b>	<b>vie 12/5/17</b>
<b>4</b>	<b>Análisis de Requerimientos</b>	<b>12 días</b>	<b>lun 1/5/17</b>	<b>vie 12/5/17</b>
5	Análisis de Requerimientos Funcionales	6 días	lun 1/5/17	sáb 6/5/17
6	Análisis de Requerimientos No Funcionales	6 días	dom 7/5/17	vie 12/5/17
<b>7</b>	<b>Diseño</b>	<b>15 días</b>	<b>sáb 13/5/17</b>	<b>sáb 27/5/17</b>
8	Especificación de estándares de diseño	4 días	sáb 13/5/17	mar 16/5/17
<b>9</b>	<b>Análisis y Diseño de la Base de Datos</b>	<b>2 días</b>	<b>mié 17/5/17</b>	<b>jue 18/5/17</b>
10	Elaboración del Diagrama Conceptual de Base de Datos	2 días	mié 17/5/17	jue 18/5/17
11	Generación Diagrama Físico de Base de Datos	1 día	jue 18/5/17	jue 18/5/17
12	Diseño de diagrama de clases.	2 días	vie 19/5/17	sáb 20/5/17
13	Elaboración de Arquitectura del Sistema Informático	2 días	dom 21/5/17	lun 22/5/17
14	Diseño de Interfaz de Usuario	5 días	mar 23/5/17	sáb 27/5/17
15	Release Sprint 1	0 días	sáb 13/5/17	sáb 13/5/17
<b>16</b>	<b>Sprint 2</b>	<b>31 días</b>	<b>dom 28/5/17</b>	<b>mar 27/6/17</b>
<b>17</b>	<b>Codificación</b>	<b>31 días</b>	<b>dom 28/5/17</b>	<b>mar 27/6/17</b>
<b>18</b>	<b>Construcción de la Base de Datos</b>	<b>4 días</b>	<b>dom 28/5/17</b>	<b>mié 31/5/17</b>

19	Generación de Base Datos (Script)	1 día	dom 28/5/17	dom 28/5/17
20	Procedimientos, funciones y triggers de BD	3 días	lun 29/5/17	mié 31/5/17
21	Programación de Interfaz de usuario	7 días	jue 1/6/17	mié 7/6/17
22	Programación del CRUD del proceso de Inventario	20 días	jue 8/6/17	mar 27/6/17
23	Release Sprint 2	0 días	mar 27/6/17	mar 27/6/17
<b>24</b>	<b>Sprint 3</b>	<b>20 días</b>	<b>mié 28/6/17</b>	<b>lun 17/7/17</b>
25	Programación del CRUD del proceso de Logueo	4 días	mié 28/6/17	sáb 1/7/17
26	Programación de Salidas	15 días	dom 2/7/17	dom 16/7/17
<b>27</b>	<b>Pruebas (Sprint review)</b>	<b>1 día</b>	<b>lun 17/7/17</b>	<b>lun 17/7/17</b>
28	Pruebas de seguridad.	1 día	lun 17/7/17	lun 17/7/17
29	Pruebas de validación de ingreso de datos.	1 día	lun 17/7/17	lun 17/7/17
30	Pruebas de formularios de ingreso de datos.	1 día	lun 17/7/17	lun 17/7/17
31	Prueba de reportes	1 día	lun 17/7/17	lun 17/7/17
32	Release Sprint 3	0 días	lun 17/7/17	lun 17/7/17
33	Entrega de Primera Fase	1 día	jue 13/7/17	jue 13/7/17
<b>34</b>	<b>SEGUNDA FASE</b>	<b>91 días</b>	<b>vie 14/7/17</b>	<b>jue 12/10/17</b>
<b>35</b>	<b>Sprint 1</b>	<b>29 días</b>	<b>vie 14/7/17</b>	<b>vie 11/8/17</b>
<b>36</b>	<b>Análisis</b>	<b>12 días</b>	<b>vie 14/7/17</b>	<b>mar 25/7/17</b>
<b>37</b>	<b>Análisis de Requerimientos</b>	<b>12 días</b>	<b>vie 14/7/17</b>	<b>mar 25/7/17</b>
38	Análisis de Requerimientos Funcionales.	6 días	vie 14/7/17	mié 19/7/17
39	Análisis de Requerimientos No Funcionales.	6 días	jue 20/7/17	mar 25/7/17

Tabla N° 5 - Cronograma de Actividades del Sistema Informático.

### 3.9. Planificación de Recursos.

Para el desarrollo del sistema informático se utilizarán los recursos humanos, tecnológicos, insumos consumibles, servicios básicos y otros.

#### Recursos Humano

El recurso humano es de gran importancia, pues es el que se encarga del desarrollo de toda la solución y es el que se lista a continuación.

Recurso	Unidad de Medida	Cantidad Necesaria	Multiplicador	Valor Monetario	Total
Analista	Horas	120	4	\$3.00	\$ 1,440.00
Programador	Horas	300	4	\$3.00	\$ 3,600.00
Tester	Horas	50	4	\$2.50	\$ 500.00
Documentador	Horas	50	4	\$2.50	\$ 500.00
<b>TOTAL</b>					<b>\$6,040.00</b>

*Tabla N° 6 - Recurso Humano.*

#### Equipo Informático

El equipo informático necesario para el desarrollo del sistema.

Recurso	Cantidad Necesaria	Valor Monetario	Total
Computadoras	4	\$ 350.00	\$ 1,400.00
Impresor	1	\$ 40.00	\$ 40.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$1,440.00</b>

*Tabla N° 7 - Equipo Informático*

### Insumos Consumibles

Insumos que se van a utilizar en el desarrollo y que deben ser adquiridos cada cierto tiempo.

Recurso	Cantidad Necesaria	Valor Monetario	Total
Tinta Negra	5	\$ 35.00	\$ 175.00
Tinta Color	5	\$ 35.00	\$ 175.00
Papelería	10	\$ 5.00	\$ 50.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 440.00</b>

*Tabla N° 8 - Insumos Consumibles.*

### Servicios Básicos

Servicios necesarios para el desarrollo del sistema informático.

Recurso	Unidad de Medida	Multiplicador	Monto Estimado Mensual	Total
Energía Eléctrica	6 Meses	4	\$ 15.00	\$ 360.00
Agua	6 Meses	4	\$ 5.00	\$ 120.00
Teléfono	6 Meses	4	\$ 10.00	\$ 240.00
Internet	6 Meses	4	\$ 20.00	\$ 480.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 1,200.00</b>

*Tabla N° 9 - Servicios Básicos.*

**Otros Gastos:**

Recursos adicionales, que se deben valorar en el proceso de desarrollo.

Recurso	Cantidad	Unidad de tiempo	Multiplicador	Valor Estimado	Total
Transporte	24	Semana	4	\$10.00	\$ 960.00
Alimentación	24	Semana	4	\$10.00	\$ 960.00
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 1,920.00</b>

*Tabla N° 10 - Otros Gastos.*

**Resumen de Costos:**

Recursos	Valor
Recurso Humano	\$ 6,040.00
Equipo Informático	\$ 1,440.00
Insumos Consumibles	\$ 440.00
Servicios Básicos	\$ 1,200.00
Otros	\$ 1,920.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 11,040.00</b>

*Tabla N° 11 - Resumen de Costos.*

## **4. Capítulo II: Análisis de la Solución.**

### **4.1. Introducción al Análisis de la Solución.**

En el siguiente capítulo se presenta el análisis de los requerimientos a tomar en cuenta en el desarrollo del Sistema Informático de la librería Universitaria. En dicha etapa se establece un marco teórico del contenido temático a utilizar, entre los que se mencionan conceptos de análisis de sistemas y de requerimientos.

Además, se explica mediante la descripción de la metodología a desarrollar, la metodología Scrum y su relación con el ciclo de vida incremental e iterativo mediante el uso de las distintas plantillas para el desarrollo ágil, como son las historias de usuario y el Product Backlog.

También se ha diseñado el enfoque de sistema propuesto que contendrá el sistema a desarrollar, que sirve para relacionar los diferentes elementos de entrada, salida y la lógica a seguir en los procesos del negocio

Por último, se presentan los requerimientos funcionales que se obtuvieron mediante la ejecución del análisis de las historias de usuario. Además, se establecen los requerimientos no funcionales y de desarrollo, que nos servirán para establecer las validaciones y los requerimientos de los equipos para el desarrollo y la producción del sistema informático a implementar.

## 4.2 Marco Teórico.

En esta sección se describe la teoría relacionada a la fase de análisis del sistema informático de la librería universitaria. Se dará una pequeña descripción de las partes que contiene el diseño.

### Análisis de sistemas

Es un conjunto o disposición de procedimientos o programas relacionados de manera que juntos forman una sola unidad. Un conjunto de hechos, principios y reglas clasificadas y dispuestas de manera ordenada mostrando un plan lógico en la unión de las partes. Un método, plan o procedimiento de clasificación para hacer algo. También es un conjunto o arreglo de elementos para realizar un objetivo predefinido en el procesamiento de la Información.

La función del Análisis puede ser dar soporte a las actividades de un negocio, o desarrollar un producto que pueda venderse para generar beneficios. Para conseguir este objetivo, un Sistema basado en computadoras hace uso de seis elementos fundamentales:

- Software, que son Programas de computadora, con estructuras de datos y su documentación que hacen efectiva la logística metodológica o controles de requerimientos del Programa.
- Hardware, dispositivos electrónicos y electromecánicos, que proporcionan capacidad de cálculos y funciones rápidas, exactas y efectivas (Computadoras, Censores, maquinarias, bombas, lectores, etc.), que proporcionan una función externa dentro de los Sistemas.
- Personal, son los operadores o usuarios directos de las herramientas del Sistema.
- Base de Datos, una gran colección de informaciones organizadas y enlazadas al Sistema a las que se accede por medio del Software.
- Documentación, Manuales, formularios, y otra información descriptiva que detalla o da instrucciones sobre el empleo y operación del Programa.
- Procedimientos, o pasos que definen el uso específico de cada uno de los elementos o componentes del Sistema y las reglas de su manejo y mantenimiento.

Un Análisis de Sistema se lleva a cabo teniendo en cuenta los siguientes objetivos en mente:

- Identifique las necesidades del Cliente.
- Evalúe que conceptos tiene el cliente del sistema para establecer su viabilidad.

- Realice un Análisis Técnico y económico.
- Asigne funciones al Hardware, Software, personal, base de datos, y otros elementos del Sistema.
- Establezca las restricciones de presupuestos y planificación temporal.
- Cree una definición del sistema que forme el fundamento de todo el trabajo de Ingeniería.

Para lograr estos objetivos se requiere tener un gran conocimiento y dominio del Hardware y el Software, así como de la Ingeniería humana (Manejo y Administración de personal), y administración de base de datos.

Para desarrollar los objetivos del análisis de sistema en primer lugar se identifican las necesidades del cliente por medio de herramientas de recolección de datos como son las encuestas, observación directa, entrevistas, luego de obtener los requerimientos se analizan cada uno de ellos para conocer la prioridad que tienen dentro del negocio. A continuación, se presenta la definición de análisis de requerimientos.

### **Análisis de Requerimientos**<sup>5</sup>

Es un proceso de descubrimiento, refinamiento, modelado y especificación. Se refinan en detalle los requisitos del sistema y el papel asignado al software. En este proceso se clasifican los requerimientos entre funcionales y no funcionales.

### **Requerimientos Funcionales**

Los requerimientos funcionales de un sistema, son aquellos que describen cualquier actividad que este deba realizar, en otras palabras, el comportamiento o función particular de un sistema o software cuando se cumplen ciertas condiciones.

Por lo general, estos deben incluir funciones desempeñadas por pantallas específicas, descripciones de los flujos de trabajo a ser desempeñados por el sistema y otros requerimientos de negocio, cumplimiento, seguridad u otra índole.

Entre los requerimientos funcionales de un sistema, se incluyen:

- Descripciones de los datos a ser ingresados en el sistema.
- Descripciones de las operaciones a ser realizadas por cada pantalla.

---

<sup>5</sup> [http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/IT043\\_Hernandez.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/IT043_Hernandez.pdf)

- Descripción de los flujos de trabajo realizados por el sistema.
- Descripción de los reportes del sistema y otras salidas.
- Definición de quien puede ingresar datos en el sistema.
- Como el sistema cumplirá los reglamentos y regulaciones de sector o generales que le sean aplicables.

Al igual que otros tipos de requerimientos de software, como por ejemplo los requerimientos no funcionales, los requerimientos funcionales se pueden clasificar según su finalidad, como por ejemplo requerimientos de negocio, requerimientos originados en aspectos regulatorios, de seguridad, entre otros.

### **Requerimientos No Funcionales**

Los requerimientos no funcionales son los que especifican criterios para evaluar la operación de un servicio de tecnología de información, en contraste con los requerimientos funcionales que especifican los comportamientos específicos de las aplicaciones.

Los requerimientos no funcionales definen las características o cualidades generales que se esperan de un sistema y establecen restricciones sobre el producto, el proceso de desarrollo de software y establecen restricciones externas que el software debe lograr. Para poder identificar estas características durante la ingeniería de requisitos que realizan los Analistas de sistemas e Ingenieros de software en todo proyecto de desarrollo, es útil contar con una clasificación que nos establezca un marco de los tipos de requerimientos funcionales con que nos podemos encontrar.

### **Descripción de la metodología.**

En el marco del presente documento, se muestran las herramientas que se usaron para la implementación de la metodología a utilizar. En dicho marco se describen los aspectos teóricos que están relacionados al área de estudio donde se desarrolló el proyecto, en este caso la librería universitaria de la Universidad de El Salvador.

### **Ciclo de Vida Iterativo e Incremental**

El ciclo de vida que se utilizó durante todo el proyecto fue el iterativo e incremental. Dicho ciclo está compuesto de las etapas de análisis, diseño, construcción, prueba, implementación. Cada una de estas etapas se ejecutaron en un tiempo definido por el equipo de desarrollo del proyecto y los usuarios de negocio llamado sprint, que pertenece al marco de trabajo de desarrollo ágil Scrum.

## Metodología Scrum

Scrum es un marco de trabajo en donde se aplican un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. A continuación, se describe el proceso de Scrum para la etapa de análisis del ciclo de vida Iterativo e Incremental.

- 1) Comienza con una reunión previa con los interesados en el negocio, de esta reunión salen dos elementos importantes para Scrum los cuales son el Product Owner y el Product Backlog.
- 2) Después de la reunión previa se da el primer evento el cual es el Sprint Planning aquí se dan dos tareas el refinamiento tomar las características del producto y detallarlas para que sean claras para todo el equipo de trabajo y el Tasking o división de tareas toma las características y la divide en tareas a realizar por el equipo por ejemplo en el registro de usuario crear el formulario de usuario hacer las tareas de validación almacenar la información mostrar los errores.
- 3) Del Sprint Planning se construye el Sprint Backlog donde se registra la cantidad de tareas a realizar en el siguiente Sprint a ejecutar.
- 4) Ejecución del sprint el cual tiene una duración de 1 a 4 semanas, durante cada sprint se mide el avance del proyecto por medio de reuniones diarias llamadas Daily meeting cuya duración es de 15 minutos y tienen como objetivo medir lo siguiente:
  - a. ¿Qué se ha hecho desde la última reunión? ¿Se Pudo hacer todo lo que se tenía planeado? ¿Cuál fue el problema?
  - b. ¿Qué se hará a partir de este momento?
  - c. ¿Qué impedimentos se tienen o se van a tener para cumplir los compromisos en la iteración actual y en el proyecto?

## Historia de usuario.

Una historia de usuario es una representación de un requisito escrito en una o dos frases utilizando el lenguaje común del usuario. Las historias de usuario son utilizadas en las metodologías de desarrollo ágiles para la especificación de requisitos.

**El enunciado de la historia de usuario:** está compuesto por el Rol, Acción y Resultado. El enunciado no describe detalles de cómo se va a ejecutar la acción que necesita el usuario. Para una mejor clasificación y organización puede añadirse un código a cada historia, para ayudar a su identificación unívoca dentro del proyecto. A continuación, se realiza la descripción de cada uno de estos elementos:

- **Identificador (ID) de la historia:** Código que identifica unívocamente a la historia en el Proyecto que se esté desarrollando. El formato debe ser elegido por el equipo.
- **Rol:** Es el rol que está desempeñando el usuario cuando utiliza la funcionalidad que se está describiendo. Debe ser lo más específico posible, describiendo el rol o actor que se está desempeñando. El enunciado puede escribirse como se sigue: Yo como un [Rol] desempeñando el rol de [Rol], Como un [Rol], entre otros. Por ejemplo:
  - ✓ Yo como cliente registrado.
  - ✓ Desempeñando el rol de cliente registrado.
  - ✓ Como un cliente registrado.
- **Característica / Funcionalidad (Feature):** Representa la función que el rol quiere o necesita hacer en el sistema que se está desarrollando. Puede diferenciarse entre acciones obligatorias u opcionales, utilizando la palabra puede o necesita para describir la acción. Por ejemplo:
  - ✓ Necesito realizar búsquedas de productos por categorías.
  - ✓ Puedo seleccionar una categoría para ver el número de productos que tiene asociado.
- **Razón / Resultados:** Lo que el rol necesita lograr al ejecutar la acción. Este es el resultado de ejecutar la acción desde el punto de vista del rol. Una vez se definen estos componentes, la frase de historia queda establecida de la siguiente forma:
  - ✓ Yo como un [Rol], necesito [Descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Descripción de la consecuencia].

Esto equivale al Título descriptivo de la historia, que puede utilizarse para hacer referencia en la pila de producto, junto con su código. Se pueden aplicar las siguientes variantes en la definición del rol:

- ✓ Como un [Rol], necesito [Descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Descripción de la consecuencia].
- ✓ Desempeñando el rol de [Rol], necesito [Descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Descripción de la consecuencia].

O también variar entre obligatorio u opcional en la descripción de la funcionalidad:

- ✓ Como un [Rol], puedo [Descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Descripción de la consecuencia].

También puede omitirse la descripción de la consecuencia:

- ✓ Como un [Rol], puedo [Descripción de la funcionalidad].
- ✓ Yo como un [Rol], puedo [Descripción de la funcionalidad].

### **Los criterios de aceptación**

Están compuestos por la descripción del contexto, evento y consecuencia, definen los requerimientos del dueño de producto sobre cómo deben comportarse el sistema para ejecutar la acción. Representan el inicio de la definición del cómo. No están diseñados para ser tan detallados como una especificación de diseño tradicional. Si una historia de usuario tiene más de 4 criterios de aceptación, debe evaluarse subdividir la historia. Puede añadirse un número de escenario para identificar al criterio, asociado a la historia de usuario en cuestión.

Los elementos de los criterios de aceptación son:

- **Número de escenario:** Número (ejemplo 1, 2, 3 o 4), que identifica al escenario asociado a la historia.
- **Título del escenario:** Describe el contexto del escenario que define un comportamiento. Por ejemplo, si se toma el ejemplo de búsquedas de productos por categoría, un posible ejemplo pudiera ser: Categoría sin productos asociados.
- **Contexto:** Proporciona mayor descripción sobre las condiciones que desencadenan el **escenario**.
- **Evento:** Representa la acción que el usuario ejecuta, en el contexto definido para el **escenario**.
- **Resultado / Comportamiento esperado:** Dado el contexto y la acción ejecutada por el **usuario**, la consecuencia es el comportamiento del sistema en esa situación.

De esta forma, el formato para documentar los criterios de aceptación es:

- ✓ Escenario [Número de escenario] [Título del escenario]: En caso que [Contexto] y adicionalmente [Contexto], cuando [Evento], el sistema Resultado / Comportamiento esperado]

# Desarrollo ágil: Historias de usuario y criterios de aceptación

Elaborado por: [oficinaproyectosinformatica.blogspot.com](http://oficinaproyectosinformatica.blogspot.com)

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia				Criterios de Aceptación		
	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol]	Necesito [Descripción de la Funcionalidad]	Con la finalidad de [Descripción razón o resultado]	1	[Titulo del escenario]	En caso que [Contexto] y/ o [Contexto]	cuando [Evento]
				2	[Titulo del escenario]	En caso que [Contexto] y/ o [Contexto]	cuando [Evento]
				3	[Titulo del escenario]	En caso que [Contexto] y/ o [Contexto]	cuando [Evento]
				4	[Titulo del escenario]	En caso que [Contexto] y/ o [Contexto]	cuando [Evento]
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol]	Necesito [Descripción de la Funcionalidad]	Con la finalidad de [Descripción razón o resultado]	1	[Titulo del escenario]	En caso que [Contexto] y/ o [Contexto]	cuando [Evento]
				2	[Titulo del escenario]	En caso que [Contexto] y/ o [Contexto]	cuando [Evento]
				3	[Titulo del escenario]	En caso que [Contexto] y/ o [Contexto]	cuando [Evento]
				4	[Titulo del escenario]	En caso que [Contexto] y/ o [Contexto]	cuando [Evento]

Figura N° 8 - Plantilla de las Historias de Usuario.

## Definición y uso de las historias de usuario

Una vez creadas las historias de usuario, se deben utilizar para definir el Backlog del producto y la planificación de iteraciones.

### Product Backlog

La Pila de Producto (Product Backlog) es el instrumento metodológico del marco de trabajo Scrum, que se usa para listar las características (Features) o funcionalidades del software a desarrollar, para priorizarlas de acuerdo a las necesidades del área de negocio. Su contenido se desarrolla a partir de las historias de usuario identificadas por el dueño de producto (Product Owner).

La pila de producto permitirá tener visualización de las funcionalidades a desarrollar, priorizar las características del software según las necesidades del negocio, dejar registrado el esfuerzo necesario para desarrollar la historia y asignarla a una iteración (Sprint).

Asumiendo que se ha asignado un código a cada historia, se debe crear un renglón para cada historia en la pila de producto. Para mejor referencia se sugiere usar el mismo código y enunciado de historia.

A continuación, se presenta el contenido de la plantilla para elaborar el Product Backlog:

- **Identificador (ID) de la Historia:** Código que identifica a la historia de forma unívoca. una vez asignado, no debe ser re-usado en otra historia, ni siquiera si es descartada. El código identifica la historia en otros documentos, como por ejemplo la plantilla de historias de usuario.
- **Enunciado de la Historia:** Nombre de la historia, el cual debe ser el mismo que se utiliza en **otros** documentos. Se puede utilizar el formato siguiente:
  - ✓ Como un [Rol], Necesito [Descripción de la Funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]
- **Alias:** es un nombre alternativo que se asigna a la historia a la descripción, que servirá para identificar más fácilmente la historia sin tener que repetir todo su enunciado. Se puede utilizar por ejemplo el nombre de la funcionalidad o requerimiento que se pretende desarrollar.
- **Estado:** Identifica los posibles estados de la historia durante su ciclo de vida:
  - ✓ **Vacío:** La historia fue identificada, pero aún no ha sido asignada a una iteración.
  - ✓ **Planificada:** La historia fue asignada a una iteración y aún no ha comenzado su ejecución. Puede tener este estado incluyendo en la iteración donde está planificado ejecutarla (pero que aún no ha comenzado).

- ✓ **En Proceso:** La historia fue seleccionada por el equipo y está en proceso de desarrollo (en ejecución).
- ✓ **Hecho (Donde):** La historia fue desarrollada. Es importante clarificar la definición de “Hecho” con el equipo de trabajo. “Hecho” no sólo incluye el desarrollo sino la integración y pruebas integrales del Software. Una historia hecha puede presentarse al dueño de producto para sus pruebas de aceptación.
- ✓ **Descartada:** Se determinó que la historia ya no es relevante, su contenido se incluyó en otro grupo de historias o fue cancelada.
- ✓ **Dimensión / Esfuerzo:** Medida del esfuerzo (tamaño) que implica desarrollar la historia, existen distintos métodos para medirlo, un ejemplo es los “puntos de historia” una medida de complejidad no necesariamente relacionada con jornadas o días. Otra forma de medirlo es con días o jornadas ideales.
- ✓ **Iteración (Sprint):** Iteración o Sprint al que se asigna la historia. Esta asignación puede cambiar en cada iteración donde se haga la revisión de la pila de producto (Product Backlog Review), según las prioridades indicadas por el dueño de producto. Por medio de este campo se puede crear un “Plan de Salidas a Producción” (Release Plan).
- ✓ **Prioridad:** Siguiendo el marco de trabajo ágil y Scrum, se le deben asignar prioridades a las historias, según las instrucciones del dueño de producto (Product Owner). De esta forma, pueden ordenarse las historias de mayor prioridad deben ser las que agregan más valor al negocio, y deben ser originadas en sus necesidades.
- ✓ **Comentarios:** Comentarios o detalles relacionadas que expliquen la historia.

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Estado	Dimensión / Esfuerzo	Iteración (Sprint)	Prioridad	Comentarios
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]					

Figura N° 9 - Plantilla del Product Backlog.

### 4.3. Definición de Solución Propuesta.

En esta sección se detalla la solución propuesta con los componentes de la fase de análisis del sistema informático. En dicha sección se muestran el enfoque de sistema propuesto, con sus correspondientes entradas, salidas y procesos de negocios. También se presentan los diversos requerimientos que el contendrá (requerimientos funcionales, no funcionales y de desarrollo) que nos servirán para el desarrollo del sistema informático.

#### Descripción del sistema

La librería universitaria de la sede central de la Universidad de El Salvador y sus sucursales poseen actualmente un sistema informático para el manejo de procesos relacionados con el inventario y facturación. Este sistema ayuda al personal de la librería a realizar sus operaciones diarias, sin embargo, no logra satisfacer las necesidades actuales completamente.

Debido a lo anterior se desarrollará un nuevo sistema informático que satisfaga las necesidades actuales de la librería, que cumpla con los nuevos requerimientos que esta posee. Entre estos requerimientos se tienen los siguientes:

- ✓ Mejorar el manejo de todos los procesos relacionados al inventario.
- ✓ Mejorar los niveles de seguridad del sistema informático.
- ✓ Que el sistema informático sea más fácil de utilizar, aun por personas que no conocen mucho al respecto.
- ✓ Que el proceso de facturación se pueda realizar sin problemas y se incluya en cierre diario de caja.
- ✓ Generación de informes actuales y los nuevos que son necesarios de una forma eficiente.

El nuevo sistema cumplirá con los requerimientos de la librería universitaria y se espera mejorar su productividad y atención al cliente. Para obtener más información, Ver el diagrama de Enfoque de Sistemas en la **Figura N° 10**, donde se muestra gráficamente el sistema propuesto.

## Enfoque de sistemas Propuesto

**Objetivo del sistema:** Desarrollar un sistema informático para la gestión y control de los procesos administrativos relacionados a la adquisición, venta y promoción de los productos que ofrece la librería Universitaria de la sede central de la Universidad de El Salvador.



Figura N° 10 - Enfoque de Sistema Propuesto.

## Descripción de las Entradas

Es el conjunto de datos que el sistema informático necesita para brindar los resultados que se requieren al final. En nuestra investigación se han detectado las siguientes entradas:

- **Datos de los proveedores:** Es la información de contacto que la librería universitaria registra de cada uno de los proveedores los cuales le brindan producto para su posterior venta. Y se estructura de la siguiente forma:
  - ✓ Código
  - ✓ Nombre
  - ✓ Dirección
  - ✓ Teléfono
  - ✓ Contacto
  
- **Datos de las editoriales:** Es la información de las editoras de los libros que adquiere la librería y sirve para un control de la información que se posee en el inventario. Y contiene los datos siguientes:
  - ✓ Código
  - ✓ Nombre
  
- **Datos de los productos:** Son todos los datos necesarios de los productos que vende la librería, estos se almacenan en la base de datos y sirven para identificar cada producto y llevar un control desde su ingreso hasta la salida. Estos datos son:
  - ✓ Código
  - ✓ Área
  - ✓ Proveedor actual
  - ✓ Proveedor anterior
  - ✓ Título
  - ✓ Autor
  - ✓ Existencia
  - ✓ Unidad mínima
  - ✓ ISBN
  - ✓ Fecha de creación
  - ✓ Precio
  - ✓ Tipo Producto (Libro o misceláneo)
  - ✓ País
  - ✓ Especifico de gastos
  - ✓ Consignación
  - ✓ Imagen del producto

- **Datos de los Clientes:** Es un registro de los datos personales de los clientes de la librería Universitaria. Solo para los clientes que deseen hacerlo. Y los que reciben crédito.
- **Acuerdos de Consejo Superior Universitario** Son todos los puntos aprobados o denegados de peticiones sobre cambios en las políticas de adquisiciones de los libros y productos misceláneos. Los acuerdos se basan según políticas, estatutos, y reglamento interior que ayuden a la mejora de la librería de la Universidad de El Salvador.
- **Datos de otras sucursales.** Es la información de las sucursales que posee la librería central en San Miguel y Santa Ana.
- **Solicitudes de otras sucursales.** Son las solicitudes de productos que necesitan las sucursales. Es un listado de productos donde se detalla: nombre y cantidad de producto.
- **Cartas de entendimiento:** son las cartas que la librería entrega a los proveedores, donde se detalla el porcentaje de ganancias de los libros adquiridos por el proceso de consignación, así como el detalle de los productos y los términos de devolución de producto.
- **Facturas de proveedores:** son las facturas de los productos que envían los proveedores a la librería con el detalle de la cantidad de producto, valor unitario y el precio total por las compras de los productos.
- **Inventario físico:** es un reporte el cual presenta la cantidad de producto que se encuentra en el inventario. Dicho conteo se realiza de forma manual.

## **Descripción de Procesos**

Son las operaciones internas que el sistema informático realizara para poder generar los diferentes reportes que la librería Universitaria requiere, los procesos son los siguientes:

- **Adquisición por Consignaciones.**

Este proceso es un tipo de compra que la librería realiza directamente con los proveedores sin solicitar ningún tipo de requerimiento a la UACI. La librería ha realizado cartas de entendimiento con todos los posibles proveedores para solo solicitar productos sin mayor proceso. Las consignaciones son solo para libros.

El proceso comienza cuando el contador identifica necesidad de producto, luego establece contacto con los consignadores y solicita los productos. El consignador recibe la solicitud y abastece a la librería con los distintos libros solicitados.

Los libros son recibidos por el encargado de la bodega y están listos para ser ingresados al sistema de inventario. Si se necesita más producto se vuelve a contactar al consignador correspondiente reiniciándose el proceso.

Para mayor detalle, Ver **proceso en Figura N°11.**

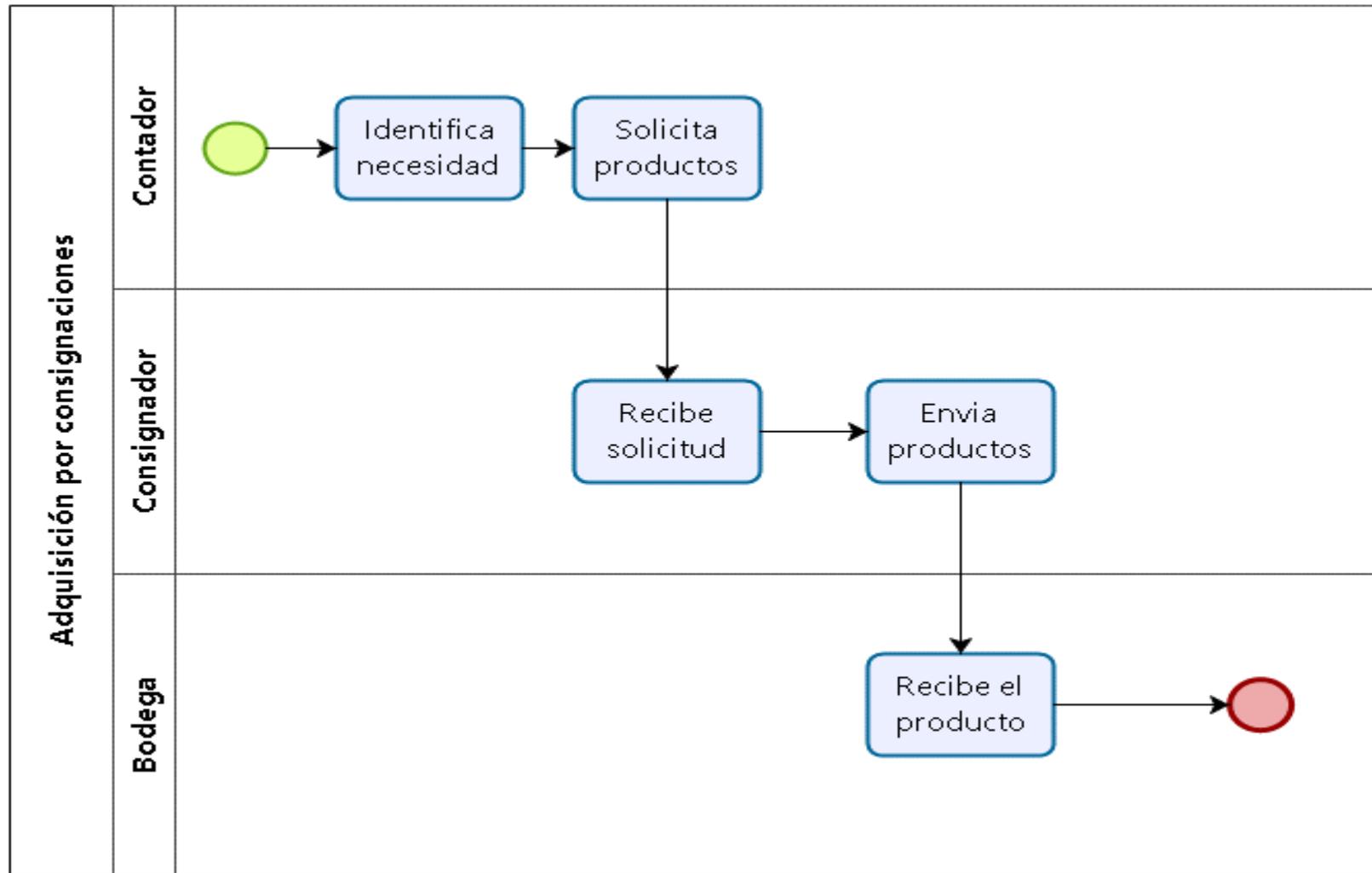


Figura N° 11 - Proceso de las Adquisición de productos por Consignación.

- **Adquisición por medio de la UACI.**

Este proceso es un tipo de compra que la librería realiza mediante una solicitud de adquisición de nuevos productos a través de los requerimientos establecidos por la UACI. El proceso comienza con la elaboración de la solicitud de adquisición por la UACI por parte de la librería, y estos son enviados a la UACI quien es la encargada de gestionar las cotizaciones con los distintos proveedores y adquirir los productos.

Los productos que son adquiridos por medio de la UACI son los misceláneos (Estos pueden ser lapiceros, sacapuntas, bolígrafos, papelería, fólder, cuadernos) y libros que no pueden ser adquiridos bajo consignaciones debido a políticas propias de los proveedores. La solicitud de requerimientos contiene la siguiente información:

- Número de la cotización.
- Fecha de Cotización.
- ID de producto.
- Cantidad de producto.
- Nombre del producto.
- Observaciones.

Para mayor detalle, **Ver proceso Figura N° 12.**

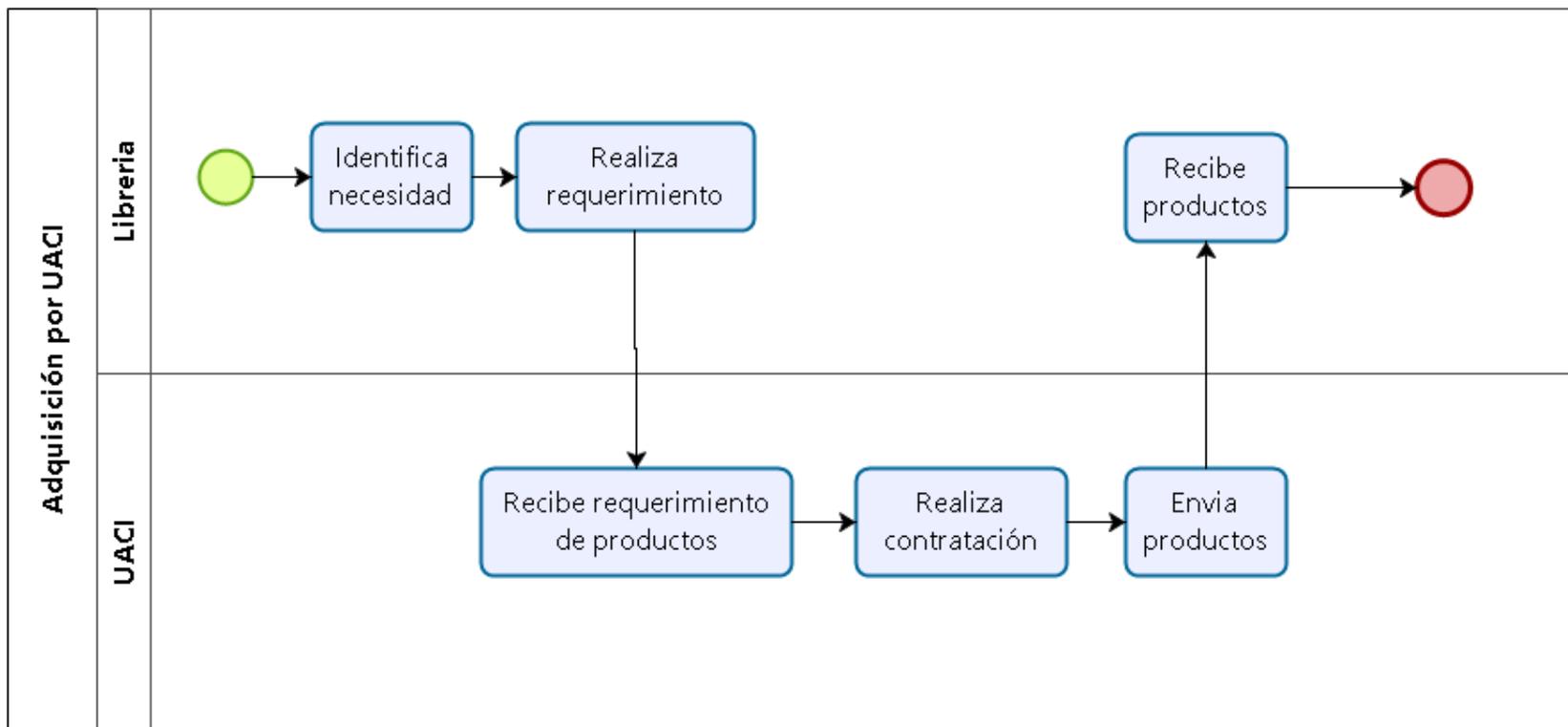


Figura N° 12 - Proceso de Adquisición de productos por medio de la UACI.

- **Ingreso de productos al Inventario**

La librería contiene un inventario de los registros de las compras y ventas de libros, así como productos misceláneos. La información del inventario se utiliza para conocer los productos disponibles, y de esta forma determinar si es posible satisfacer las necesidades de la comunidad Universitaria (Estudiantes y trabajadores) y público externo. El inventario recibe entrada de producto mediante el proceso de consignaciones, las compras directas a proveedores y mediante el proceso de adquisición por la UACI. A los artículos gestionados en el inventario se les registra la siguiente información:

- Código del producto.
- Nombre del Producto.
- Descripción del Producto.
- Precio del Producto.
- Cantidad del Producto.
- Tipo de producto.
- Sucursal de destino.
- Cantidad de Producto en Existencia.
- Proveedor.
- Unidad de medida.

Si son libros:

- Autor.
- Editorial.
- Consignatario.
- Nacionalidad.

Los proveedores entregan una factura al jefe de bodega, este envía la factura al administrador de red para que verifique en el sistema si el producto se encuentra registrado en inventario o es un nuevo producto. Si el producto ya está registrado en el inventario pasa al proceso de retaceo sino pasa al proceso de creación de producto.

### **Creación del producto**

El sistema actual no genera los códigos de producto automáticamente por lo tanto el administrador de red busca el código del producto en el sistema actual si no lo encuentra crea manualmente el código del producto y luego lo asigna al nuevo producto e ingresa al inventario los detalles de cada producto con su código correspondiente. Después de haber ingresado los datos del producto en el inventario se procede a efectuar el proceso de retaceo en el sistema actual.

## Retaceo

Por medio de este proceso se obtiene el precio de venta unitario por producto, así como su costo unitario, además, a partir del costo de venta unitario de cada producto la librería obtiene la utilidad del 20%. A continuación, se detalla cómo se realiza el proceso:

Los proveedores entregan una factura con el detalle de los artículos la cual contiene: ítem, Nombre artículo, código proveedor, nombre proveedor, el precio, la cantidad de artículos, él costo total de cada categoría de artículos (cada ítem), se busca el código del producto en la ventana donde se calcula el retaceo, luego de encontrarlo se procede a ingresar los datos de la factura, ingresados todos los datos se genera automáticamente el costo unitario y el precio de venta del producto.

Para comprender mejor este proceso se detalla por medio de la siguiente fórmula como calcula el sistema actual el costo unitario y el precio de venta del producto:

Aquí se detallan las siglas de las variables utilizadas en el cálculo:

- Cantidad de Productos en existencia = PEX.
- Cantidad de Productos de entrada = PE.
- Costo Productos en Existencia = CPEX.
- Costo Productos de entrada = CPE.
- Costo Promedio Unitario = CPU.
- Precio de Venta = PV.
- Total de Costo = TC.
- Total de Artículos = TA.

La fórmula para el cálculo del costo promedio es la siguiente:

- $TC = (PEX * CPEX) + (PE * CPE)$
- $TA = PEX + PE$
- $CPU = TC / TA$
- $PV = CPU + (CPU * 0.20)$ .

Cuando no hay existencias el costo unitario del producto es el costo de entrada del producto el cual es modificable en el sistema actual.

Para mayor detalle **Ver proceso en la Figura N°13.**

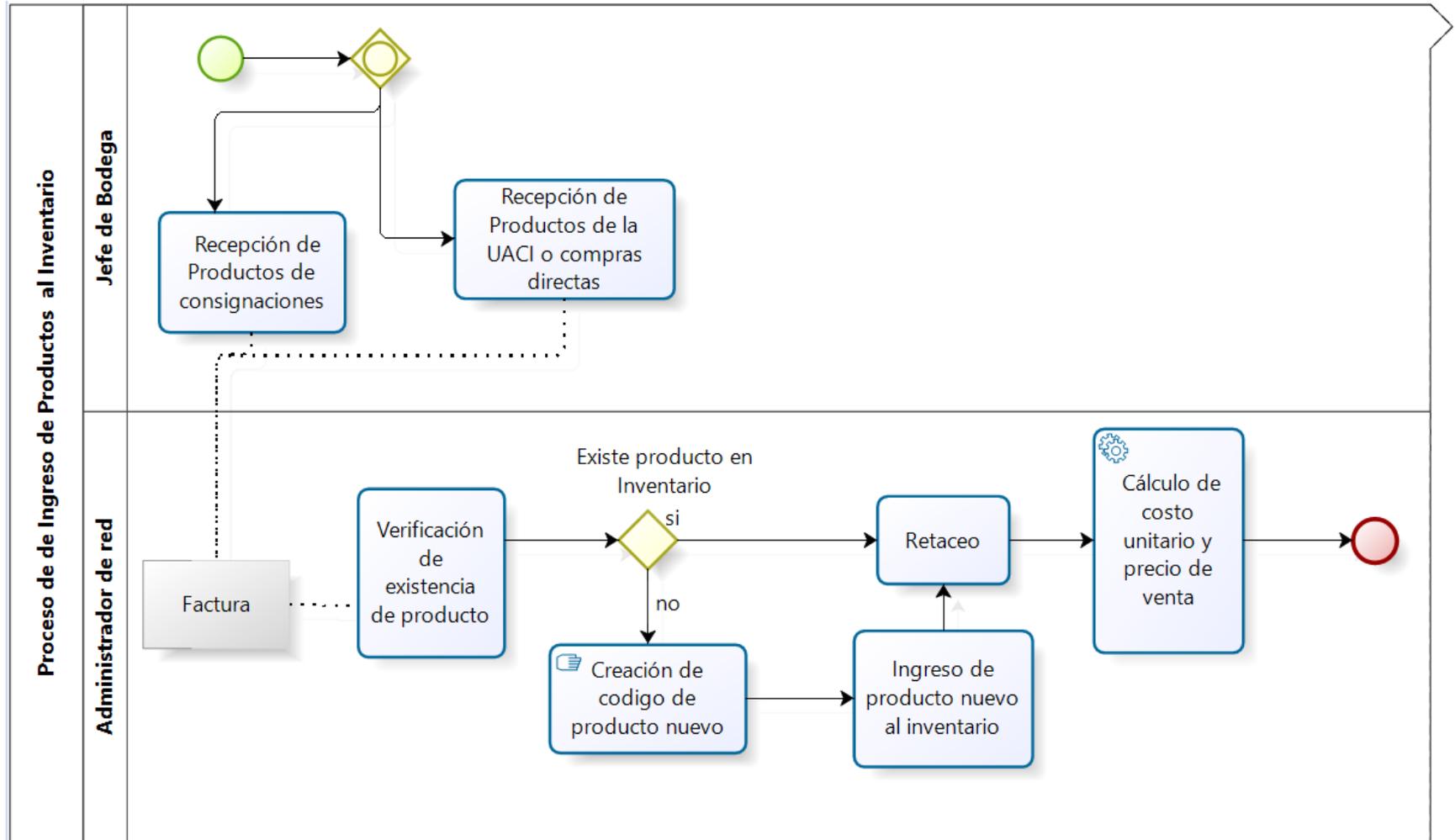


Figura N° 13 - Proceso de Ingreso de Productos al Inventario.

## **Conteo de Productos y Verificación de Inventario.**

En este proceso se realizan las siguientes tareas:

### **1) Conteo de Productos**

Este proceso lo realiza el jefe de bodega y el jefe de sala de ventas y consiste en ir tomando el código de barras de los productos que se encuentran en bodegas y sala de ventas utilizando un lector óptico, automáticamente los códigos se van almacenando en una computadora que tiene asignada el Administrador de Red, esta PC cuenta con un software dedicado para gestionar los códigos capturados.

### **2) Verificación de Inventario**

Los códigos de los productos tomados con el lector óptico (inventario físico) son cargados al sistema informático de la librería y se comparan con la información almacenada en el sistema (inventario teórico) y aquí se descubre si existen diferencias entre uno y otro, si existen diferencias se corrigen en el ajuste de inventario.

### **3) Ajustes de Inventario Teórico**

Los ajustes al inventario los realiza el jefe de bodega y el jefe de sala de ventas y se efectúa cuando se hacen devoluciones a solicitud de los proveedores porque quieren retirar sus productos o existe sobrantes o faltantes (perdidas) de productos.

Para mayor detalle **Ver proceso en la Figura N°14.**

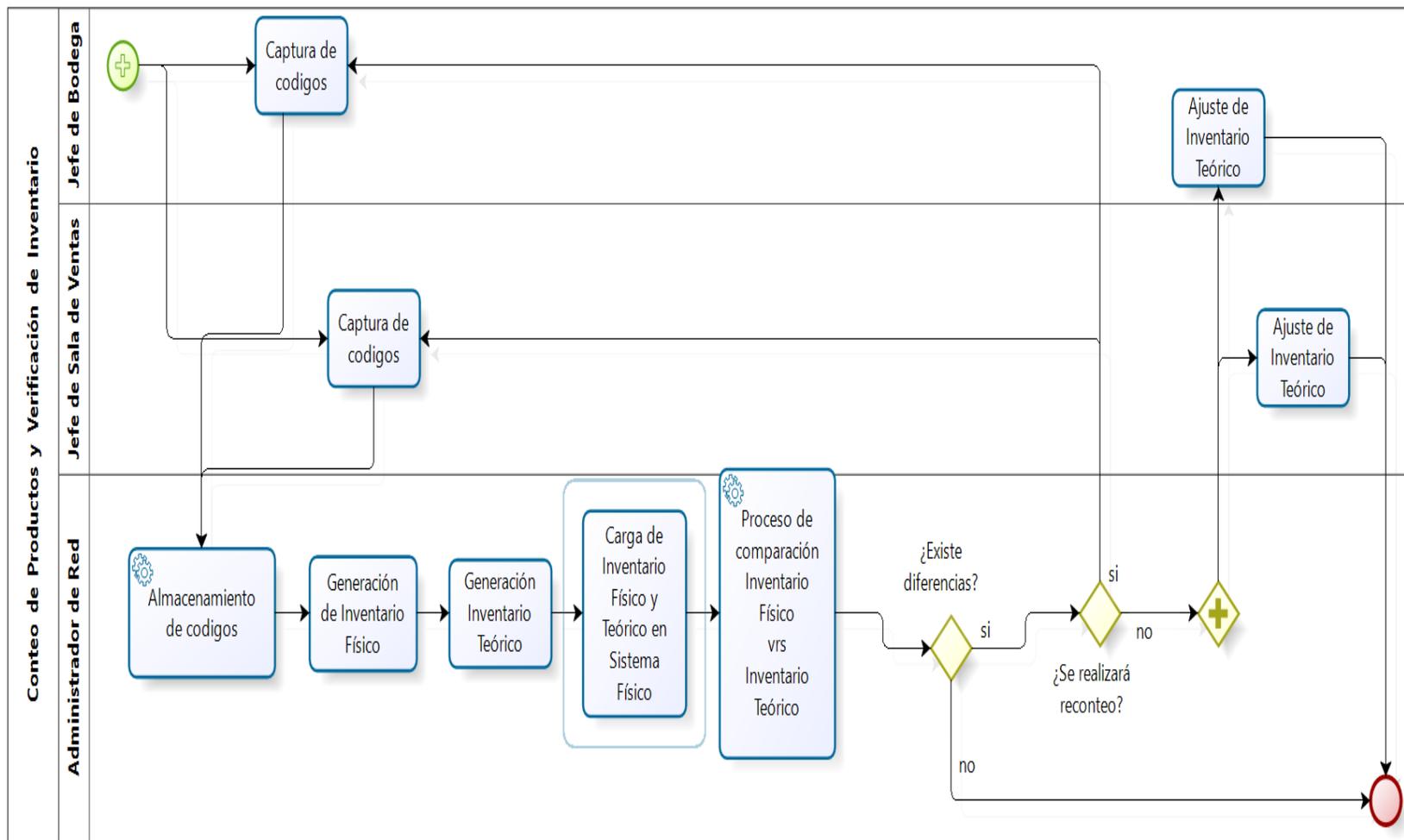


Figura N° 14 - Proceso de Conteo de Productos y Verificación de Inventario.

- **Abastecimiento a otras sucursales.**

Para que las demás sucursales de la librería universitaria situadas en Santa Ana y San Miguel puedan operar y realizar sus actividades de ventas, es necesario que realicen una solicitud a la librería central de los diferentes libros y productos misceláneos que necesiten.

Dicha solicitud es recibida en la librería central por el encargado de bodega, la cual es enviada a la administradora de red, que se encarga de verificar y aprobar la solicitud. Luego es enviada al encargado de bodega, que se encarga de hacer la solicitud a la unidad de transporte para realizar la transferencia.

El bodeguero prepara los productos solicitados y estos son enviados a la sucursal en términos de consignación. En la sucursal, el administrador de dicha sucursal se encarga de recibir el producto y firmar la solicitud de recibido. Este proceso está detallado en el reglamento interno de la Librería universitaria.

Para mayor detalle **Ver proceso en la Figura N°15.**

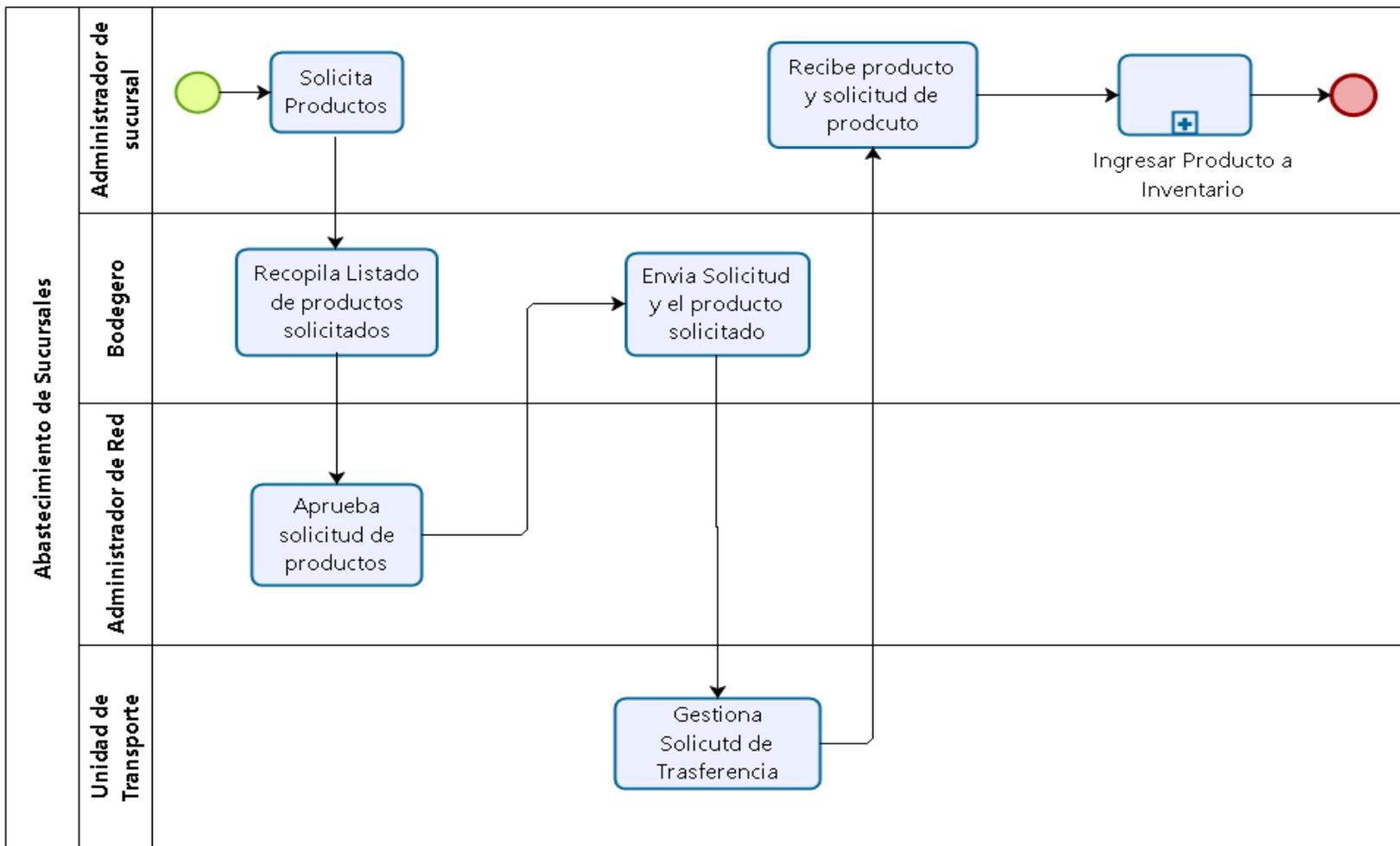


Figura N° 15 - Proceso de Abastecimiento de Producto a las Sucursales.

- **Facturación.**

Este proceso realiza un registro económico de las ventas de los libros y productos misceláneos que ofrece la librería universitaria, inicia cuando el cliente se acerca a la sala de ventas y es atendido por el facilitador de la tienda quien proporciona el producto indicado por el cliente, luego de esto el cliente se acerca a caja donde es facturado el producto, el cliente indica si pagara en efectivo o adquirirá el producto en forma de crédito y dependiendo el caso se le proporciona la copia de la factura correspondiente.

La factura se encuentra estructurada de la siguiente manera:

- Número de factura.
- Fecha de emisión.
- Nombre del proveedor.
- Cantidad de producto.
- Nombre del producto.
- Tipo de venta (Crédito o al contado).
- Descripción del producto.
- Precio de producto unitario.
- Código del producto.
- Total, a pagar.

Para mayor detalle, **Ver proceso en la Figura N°16.**

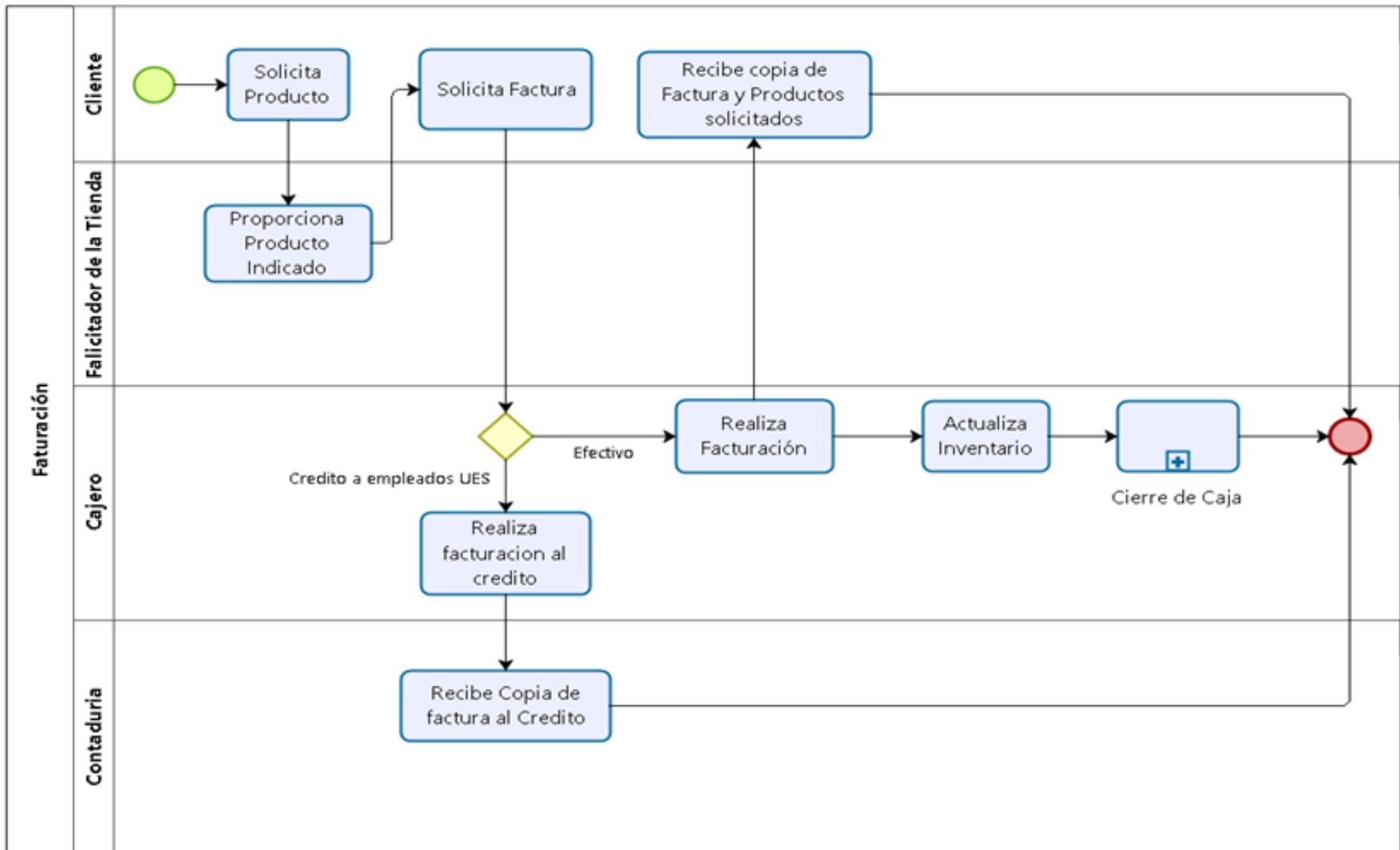


Figura N° 16 - Proceso de Facturación de Productos.

- **Cierre de Caja.**

Este proceso realiza un informe de todos los movimientos que se realizan en las ventas de los libros y productos misceláneos que afectan a la caja de la librería. Este el informe se conoce "**Informe de caja**", el cual conlleva una comprobación de las ventas realizadas en el día contra la cantidad de dinero producido en el día, para así realizar una evaluación contable y liberar la caja para que esté disponible para la siguiente jornada de trabajo.

El informe de trabajo se encuentra estructurada de la siguiente manera:

- Fecha de Venta.
- Números de Factura que se utilizaron.
- Debe y Haber se pone la cantidad vendida.
- Abajo se pone el N° de recibo serie "A" utilizado.
- La fecha que tiene el recibo que es la misma del día de la venta.

Para mayor detalle, **ver Figura N°17.**

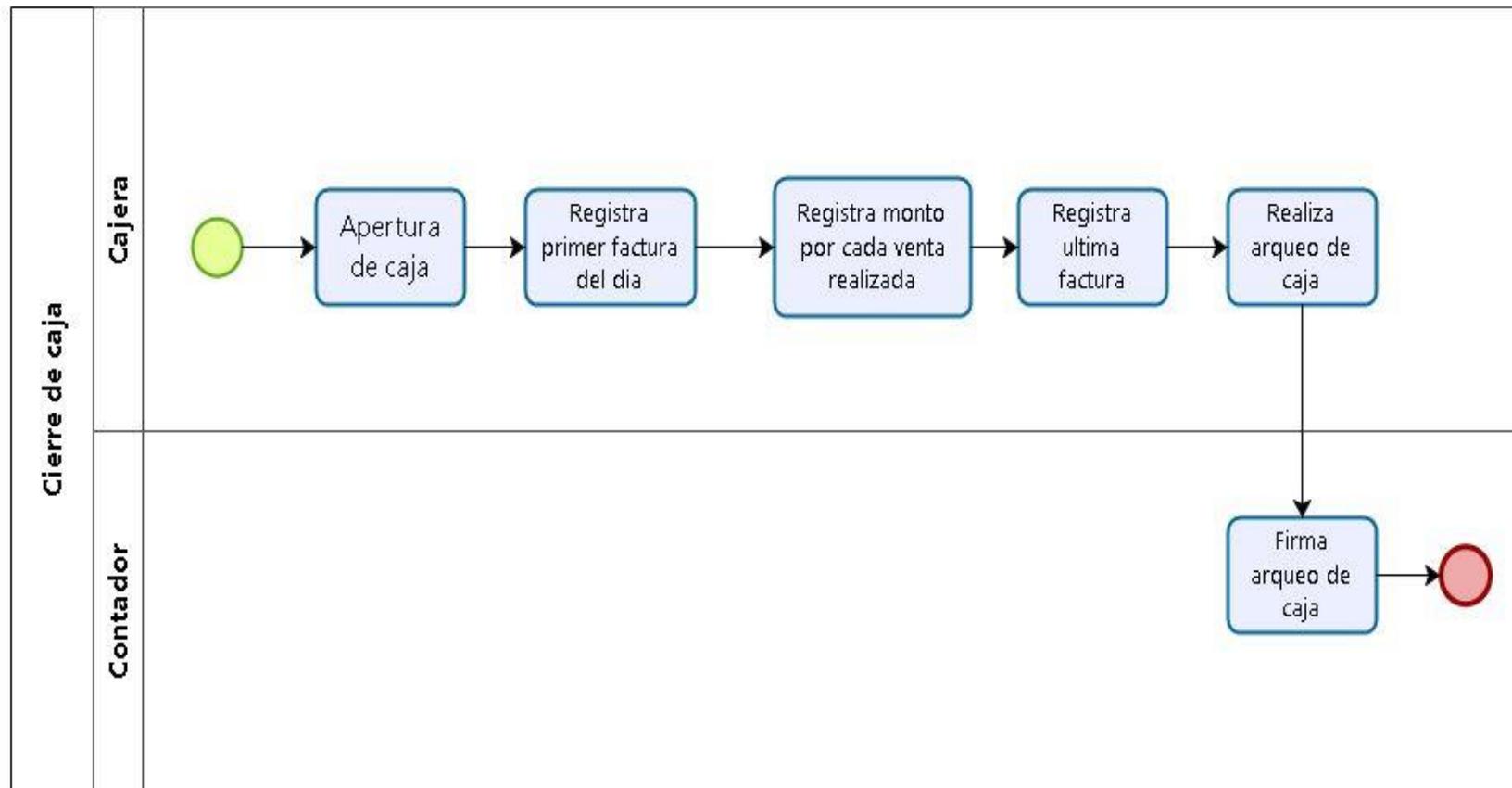


Figura N° 17 - Proceso de Cierre de Caja.

## Reserva de un libro en el catálogo en línea

El catálogo en línea solo presenta los libros disponibles en la librería universitaria, no los demás productos que esta tiene a la venta.

Este proceso sucede cuando un cliente desea adquirir un libro de la librería universitaria y no está cerca de ella así que no puede ir a consultar si lo tienen y comprarlo si así lo desea. El cliente busca el producto accediendo al catálogo desde una computadora o su celular y puede reservar los libros que desee e irlos a comprar a la librería después. La reserva puede ser por horas o días, con un máximo de 3 días.

El proceso comienza cuando el cliente desea adquirir un libro, luego ve que no puede o no quiere ir a comprarlo directamente, sino que desea comparar precios y ver donde adquirirlos más cómodamente.

Entra a la página de la librería, específicamente al catálogo en línea. Busca los libros que desea adquirir y encuentra disponibilidad de los que quiere. Y en la opción de reserva ingresa los datos requeridos para hacer la reserva. Se guarda esta información en la librería. Y se termina el proceso, siendo este el mismo para cada cliente que quiere hacer reservas de libros.

Luego el cliente irá a hacer la compra del libro a la librería identificándose como la persona que hizo la reserva y desea el producto. Y se realiza la compra del libro.

Para mayor detalle, ver **Figura N°18**.

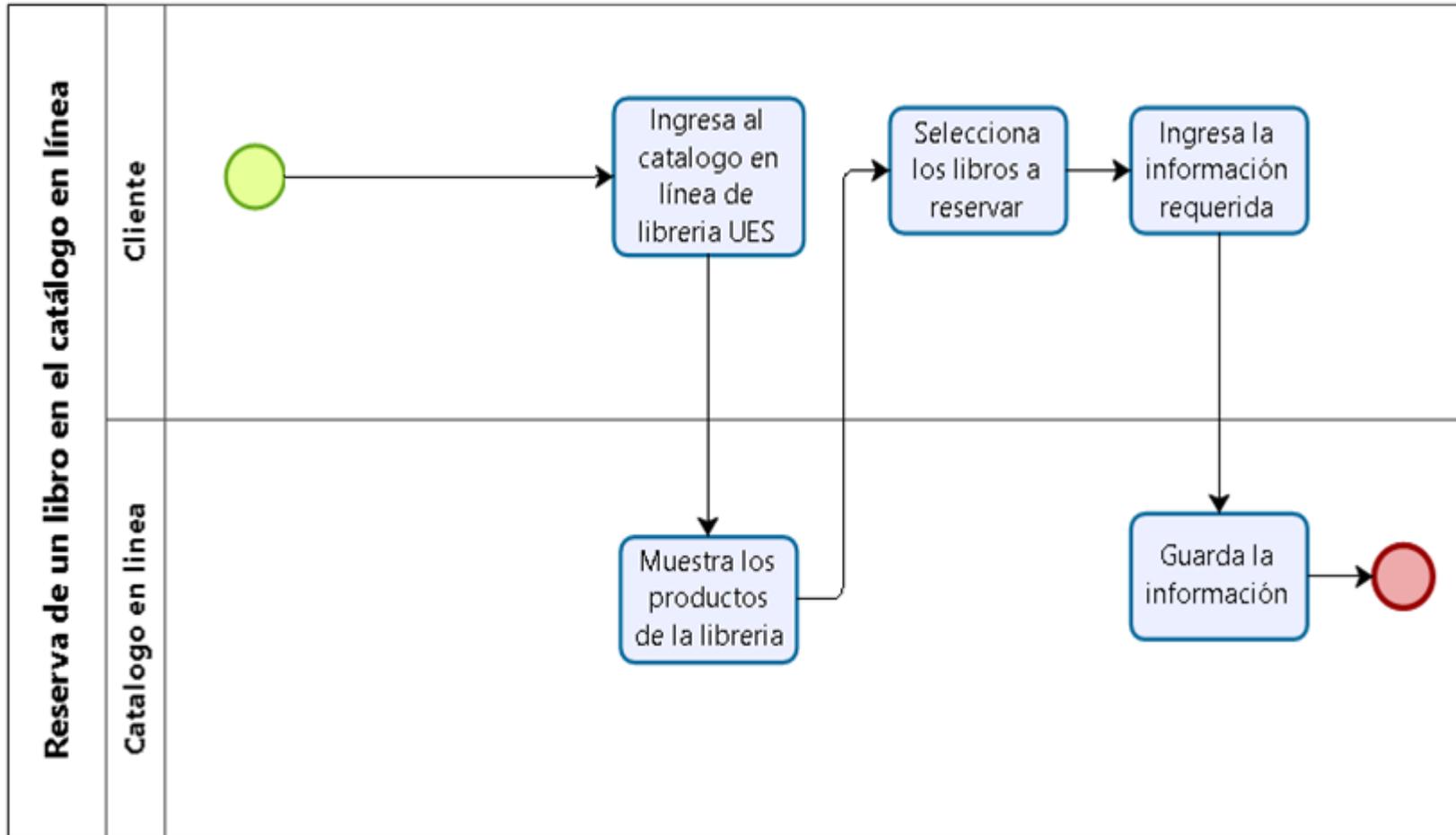


Figura N° 18 - Proceso del Reserva de Libros mediante el Catalogo en Línea.

## Descripción de las Salidas

- ✓ **Generación de etiquetas:** Es la generación de la información de los productos en forma de etiquetas para el nuevo producto (libros) en la librería. Y poder leer esta información con el lector de códigos.
- ✓ **Información sobre volúmenes de ventas:** Este reporte muestra las ventas realizadas de todos los productos de la librería, en él se reflejan los ingresos que se han tenido en un determinado tiempo.
- ✓ **Entradas mensuales:** Es un reporte que contiene las entradas de productos (sean por consignación o por medio de la UACI) que se han realizado en un periodo de tiempo de un mes.
- ✓ **Salidas al costo:** Proporciona información a través de un reporte que contiene las ventas de todos los productos que se han vendido durante el mes y refleja el al costo de cada producto.
- ✓ **Salidas al precio:** Consiste en un reporte de todos los productos que se han vendido durante el mes y refleja el precio de venta de cada producto.
- ✓ **Movimientos mensuales:** Es un reporte que muestra los movimientos de todos los productos, tanto en el proceso de entradas como el de salidas, por un periodo de tiempo de un mes.
- ✓ **Ventas específicas:** Muestra lo vendido durante un determinado rango de fechas, por ejemplo, desde el 01/03/2017 hasta 31/03/2017, pero tomando en cuenta el específico de gasto.
- ✓ **Créditos UES:** Muestra un reporte que contiene la información de los créditos otorgados a los empleados de la Universidad de El Salvador.
- ✓ **Inventario específico:** Es un reporte que este filtrado por un campo que es el específico de gastos, por ejemplo 54105 es productos de papel y cartón o los libros que es el 54116 que son libros y publicaciones.
- ✓ **Inventario físico:** consiste en un reporte para la realización del conteo de los productos del inventario. Este contiene los campos del código, título, autor, costo, el inventario total y las existencias en la sala/bodega con un espacio para llenar cuando se cuenta.

- ✓ **Facturaciones:** Proporciona información sobre las facturas que se han generado en un mes, la fecha en la que se realizó la venta, el cliente al que se le vendió, el importe de la venta neta, el importe del IVA y el total, así como el importe y el porcentaje de la utilidad.
- ✓ **Existencias:** es un reporte que presenta las existencias de productos por tipo de producto o por proveedor. Dicho reporte es útil para la planeación de adquisiciones de producto en el tiempo.
- ✓ **Kardex:** Para el control del inventario se utiliza el Kardex, el cual es un reporte organizado que muestra el movimiento (ingresos, salidas y a veces los ajustes) de los productos, dentro de la librería. Este lo genera semestralmente el Administrador de Red. Este reporte contiene los campos código, título, autor movimientos por fechas, inventario inicial, retaceos o ingresos, ajustes de entrada o salida, transferencias a sucursales, ventas, al final presenta las existencias que se tienen a la fecha.
- ✓ **Transferencias:** Presenta las salidas de productos realizadas hacia las sucursales de la librería en San Miguel y Santa Ana, también representa las entradas de productos que las sucursales de la librería devuelven a la sede central.
- ✓ **Informe de caja:** Este reporte presenta la información del total de ventas realizadas en la jornada laboral, la cual es comparada contra la cantidad de dinero en efectivo contenido en caja. Dicho reporte sirve para realizar una evaluación contable y permite liberar la caja para que esté disponible en la siguiente jornada de trabajo.
- ✓ **Estadísticos anuales:** Muestra las ventas por mes y en estas se puede ver las que han sido al contado y las que se realizaron al crédito. Contiene los datos: mes, contado, crédito.
- ✓ **Catálogo de productos en línea:** Es una sección ubicada en la página web de la librería que contiene el catálogo de libros disponibles en la librería universitaria, este catálogo se actualizara constantemente.

#### 4.4 Requerimientos Funcionales.

Los requerimientos funcionales del sistema se presentan en las siguientes historias de usuarios y product Backlog

# Historias de usuario y criterios de aceptación

SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE INVENTARIO Y FACTURACIÓN DE LA LIBRERÍA UNIVERSITARIA DE LA SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia			Criterios de Aceptación						
	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Escenarios	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Entradas de datos	Salidas de datos	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
CU01	Como Administrador/Bodeguero/Sala de Ventas	Necesito buscar en el sistema la información de uno o varios proveedores	Para saber si dicho proveedor existe en el sistema	1	se encuentra el proveedor en el cuadro de búsqueda	En caso que se ha encontrado el proveedor	Código, Nombre	nombre, código, contacto, teléfono	Cuando se ha generado la búsqueda, se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega la información del proveedor que se ha buscado y encontrado en el sistema
				2	No se encuentra el proveedor en el cuadro de búsqueda	En caso que no se ha encontrado el proveedor		N/A	Cuando no se ha generado la búsqueda, no se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega un mensaje de error donde se detalla que no se encontró la información del proveedor solicitado

CU02	Como Administrador/ Bodeguero	Se necesita Ingresar la información de un nuevo proveedor en el sistema	para lograr ingresar la información de un nuevo proveedor	1	Se ingresa la información del proveedor mediante un formulario	En caso de que no exista la información del proveedor en el sistema	código, nombre, dirección, teléfono, contacto 1, contacto 2	N/A	Cuando se ha generado la inserción, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema ingresa la información de un nuevo proveedor al sistema
				2	No se ingresa la información del proveedor mediante un formulario	En caso de que la información del proveedor tenga errores o este incompleta			Cuando no se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de error	El sistema no ingresa la información del proveedor en el sistema
CU03	Como Administrador	Se necesita modificar la información de un proveedor que se encuentra en el sistema	Se quiere modificar un proveedor existente	1	Se actualiza la información del proveedor	En caso de que exista la información del proveedor en el sistema	Código, nombre	código, nombre, dirección, teléfono, contacto 1, contacto 2	Cuando se ha realizado la modificación de la información, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema modifica la información de un proveedor correctamente
				2	No se puede actualizar la información del cliente	En caso de que la información del proveedor a actualizar contenga errores o este incompleta			Cuando no se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de error	El sistema no ingresa la información del proveedor en el sistema

CU04	Como Administrador	Se necesita eliminar la información de un proveedor que se encuentra en el sistema	Se quiere eliminar la información de un proveedor existente	1	Se elimina la información del proveedor	En caso de que la información del proveedor a eliminar exista en el sistema	Código, nombre	N/A	Cuando se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema elimina la información del proveedor seleccionado en el sistema
				2	no se puede eliminar la información del proveedor	En caso de que la información del proveedor a eliminar no exista en el sistema			Cuando no se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de error	El sistema no elimina la información del proveedor en el sistema
CU05	Como Administrador	Ingresar nueva editorial	Se quiere ingresar la información de una nueva editorial	1	Se quiere ingresar la información de una nueva editorial	En caso de que la información de la editorial no exista en el sistema	Código, nombre	N/A	Cuando se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema ingresa la información de la editorial en el sistema
				2	No se puede ingresar la información de la editorial	En caso de que la información de la editorial exista en el sistema			Cuando no se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de error	El sistema no inserta la información de la editorial en el sistema

CU06	Como Administrador	Se necesita eliminar la información de una editorial que se encuentra en el sistema	Se quiere eliminar la información de una editorial existente	1	Se elimina la información de la editorial	En caso de que la información de la editorial a eliminar exista en el sistema	Código, nombre	N/A	Cuando se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema elimina la información de la editorial seleccionado en el sistema
				2	No se puede eliminar la información de la editorial	En caso de que la información de la editorial a eliminar no exista en el sistema			Cuando no se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de error	El sistema no elimina la información de la editorial en el sistema
CU07	Como Administrador	Se necesita modificar la información de una editorial que se encuentra en el sistema	Se quiere modificar una editorial existente	1	Se actualiza la información de la editorial	En caso de que exista la información del editorial en el sistema	Código, nombre	código, nombre, ítem	Cuando se ha realizado la modificación de la información, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema modifica la información de una editorial correctamente
				2	No se puede actualizar la información de la editorial	En caso de que la información de la editorial a actualizar contenga errores o este incompleta	Código	N/A	Cuando no se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de error	El sistema no ingresa la información de la editorial en el sistema

CU08	Como Administrador /Bodeguero/Sala de Ventas	Necesito buscar en el sistema la información de una o varias editoriales	Para saber si dicho editorial existe actualmente en el sistema	1	se encuentra la editorial en el cuadro de búsqueda	En caso que se ha encontrado la editorial	código, nombre	nombre, código, ítem contacto, teléfono	Cuando se ha generado la búsqueda, se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega la información de la editorial que se ha buscado y encontrado en el sistema
				2	No se encuentra la editorial en el cuadro de búsqueda	En caso que no se ha encontrado la editorial		N/A	Cuando no se ha generado la búsqueda, se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega un mensaje de error donde se detalla que no se encontró la información de la editorial solicitada
CU09	Como Administrador	ingresar nueva Área	Se quiere ingresar la información de una área	1	Se quiere ingresar la información de una nueva área	En caso de que la información de la editorial no exista en el sistema	Código, nombre	N/A	Cuando se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema ingresa la información de la área en el sistema
				2	No se puede ingresar la información de la área	En caso de que la información de la área exista en el sistema		N/A	Cuando no se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de error	El sistema no inserta la información de la editorial en el sistema

CU10	Como Administrador	Se necesita eliminar la información de una área que se encuentra en el sistema	Se quiere eliminar la información de una área existente	1	Se elimina la información de la área	En caso de que la información de la área a eliminar exista en el sistema	Código, nombre	N/A	Cuando se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema elimina la información de la área seleccionado en el sistema
				2	No se puede eliminar la información de la área	En caso de que la información de la área a eliminar no exista en el sistema			Cuando no se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de error	El sistema no elimina la información de la área en el sistema
CU11	Como Administrador	Se necesita modificar la información de una área que se encuentra en el sistema	Se quiere modificar una área existente	1	Se actualiza la información de la área	En caso de que exista la información del área en el sistema	Código, nombre	código, nombre, ítem	Cuando se ha realizado la modificación de la información, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema modifica la información de una área correctamente
				2	No se puede actualizar la información de la área	En caso de que la información de la área a actualizar contenga errores o este incompleta			N/A	Cuando no se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de error

CU12	Como Administrador /Bodeguero/Sala de Ventas	Necesito buscar en el sistema la información de una o varias áreas	Para saber si dicha área existe actualmente en el sistema	1	Se encuentra la área en el cuadro de búsqueda	En caso que se ha encontrado la área	código, nombre	nombre, código, contacto, teléfono, ítem	Cuando se ha generado la búsqueda, se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega la información de la área que se ha buscado y encontrado en el sistema
				2	No se encuentra la área en el cuadro de búsqueda	En caso que no se ha encontrado la área		N/A	Cuando no se ha generado la búsqueda, se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega un mensaje de error donde se detalla que no se encontró la información de la área solicitada
CU13	Como Administrador	Necesito Ingresar nuevo libro o miscelánea	Para ingresar la información de un nuevo libro o miscelánea	1	Se quiere ingresar la información de un nuevo libro o miscelánea	En caso de que la información del nuevo libro o miscelánea no exista en el sistema	código, área, proveedor actual, proveedor anterior, título, autor, existencia, unidad mínima, ISBN, fecha de creación, precio, TipoIT, país, específico de gastos, consignación	N/A	Cuando se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema ingresa la información de del nuevo libro o miscelánea en el sistema

				2	No se puede ingresar la información de un nuevo libro o miscelánea	En caso de que la información del nuevo libro o miscelánea exista en el sistema	N/A	N/A	Cuando no se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de error	El sistema no inserta la información de la miscelánea o nuevo libro en el sistema
CU14	Como Administrador	Se necesita eliminar la información de una libro o miscelánea que se encuentra en el sistema	Se quiere eliminar la información de un libro o miscelánea existente.	1	Se elimina la información de un libro o miscelánea	En caso de que la información del libro o miscelánea a eliminar exista en el sistema	Código, nombre	N/A	Cuando se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema elimina la información del libro o miscelánea seleccionado en el sistema
				2	No se puede eliminar la información de un libro o miscelánea	En caso de que la información del libro o miscelánea a eliminar no exista en el sistema			Cuando no se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de error	El sistema no elimina la información del libro o miscelánea en el sistema

CU15	Como Administrador	Se necesita modificar la información de un libro o miscelánea que se encuentra en el sistema	Se quiere modificar un libro o miscelánea existente	1	Se actualiza la información de un libro o miscelánea	En caso de que exista la información del libro o miscelánea en el sistema	Código, nombre	código, área, proveedor actual, proveedor anterior, título, autor, existencia, unidad mínima, ISBN, fecha de creación, precio, TipoIT, país, específico de gastos, consignación.	Cuando se ha realizado la modificación de la información, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema modifica la información de libro o miscelánea correctamente
				2	No se puede actualizar la información de libro o miscelánea	En caso de que la información del libro o miscelánea a actualizar contenga errores o este incompleta		N/A	Cuando no se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de error	El sistema no ingresa la información del libro o miscelánea en el sistema

CU16	Como Administrador /Bodeguero/Sala de Ventas	Necesito buscar en el sistema la información de uno o varios libros o misceláneas	Para saber si dicho libro o miscelánea existe en el sistema	1	Se encuentra el libro o miscelánea en el cuadro de búsqueda	En caso que se ha encontrado el libro o miscelánea	código, nombre	código, área, proveedor actual, proveedor anterior, título, autor, existencia, unidad mínima, ISBN, fecha de creación, precio, TipoIT, país, específico de gastos, consignación	Cuando se ha generado la búsqueda, se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega la información del libro o miscelánea que se ha buscado y encontrado en el sistema
				2	No se encuentra el libro o miscelánea en el cuadro de búsqueda	En caso que no se ha encontrado el libro o miscelánea			Cuando no se ha generado la búsqueda, se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega un mensaje de error donde se detalla que no se encontró la información del libro o miscelánea solicitada

CU17	Como Administrador	Ingresar nuevo retaceo de producto	Se quiere ingresar la información de retaceo de producto	1	Se quiere ingresar la información de una retaceo de producto	En caso de que la información del retaceo de producto no exista en el sistema	Área, Cantidad de Producto, Nombre de artículo, Nombre de proveedor, Precio de artículo, Cantidad de artículos, Costo total.	N/A	Cuando se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema ingresa la información de retaceo de producto en el inventario
				2	No se puede ingresar la información de retaceo un de producto	En caso de que la información del retaceo de producto exista en el sistema	Área, Cantidad de Producto, Nombre de artículo, Nombre de proveedor, Precio de artículo, Cantidad de artículos, Costo total.	N/A	Cuando no se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de error	El sistema no inserta la información del retaceo de producto en el inventario

CU18	Como Administrador	Se necesita eliminar la información de un retaceo de producto que se encuentra en el sistema	Se quiere eliminar la información de un retaceo de producto existente	1	Se elimina la información de un retaceo de producto	En caso de que la información del retaceo de producto a eliminar exista en el sistema	Código, nombre	N/A	Cuando se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema elimina la información de retaceo de producto seleccionado en el sistema
				2	No se puede eliminar la información de un retaceo de producto	En caso de que la información del retaceo de producto a eliminar no exista en el sistema			Cuando no se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de error	El sistema no elimina la información del retaceo de producto en el sistema
CU19	Como Administrador	Se necesita modificar la información de un retaceo de producto que se encuentra en el sistema	Se quiere modificar un retaceo de producto existente	1	Se actualiza la información de retaceo de producto	En caso de que exista la información del retaceo de producto en el sistema	Código, nombre	Cantidad de producto, Área	Cuando se ha realizado la modificación de la información, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema modifica la información de retaceo de producto correctamente
				2	No se puede actualizar la información de retaceo de producto	En caso de que la información del retaceo de producto a actualizar contenga errores o este incompleta		N/A	Cuando no se ha realizado la inserción, se presenta un mensaje de error	El sistema no ingresa la información de la retaceo de producto en el sistema

CU20	Como Administrador /Bodeguero/Sala de Ventas	Necesito buscar en el sistema la información de una o varios retaceos de producto	Para saber si dicha área existe actualmente en el sistema	1	Se encuentra la área en el cuadro de búsqueda	En caso que se ha encontrado retaceo de producto	código, nombre	nombre, código, contacto, teléfono	Cuando se ha generado la búsqueda, se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega la información de la área que se ha buscado y encontrado en el sistema
				2	No se encuentra retaceo de producto en el cuadro de búsqueda	En caso que no se ha encontrado retaceo de producto		N/A	Cuando no se ha generado la búsqueda, se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega un mensaje de error donde se detalla que no se encontró la información de la retaceo de producto solicitada
CU21	Como Administrador /bodeguero	Necesito crear una requisición	Para mover producto de bodega o sala	1	De bodega a sala	En caso que se necesite mover producto de bodega a sala	Numero de Requisición, Destino, Fecha de Requisición, Código de Producto, Nombre de Producto, Autor, Cantidad, Costo, Precio, Subtotal	N/A	El sistema Indica que la requisición fue realizada	El sistema muestra en pantalla los datos de la requisición realizada de bodega a sala.

				2	De sala a bodega	En caso que se necesite mover producto de sala a bodega	Num. Requisición, Destino, Fecha de Requisición, Código de Producto, Nombre de Producto, Autor, Cantidad, Costo, Precio, Subtotal	N/A	El sistema Indica que la requisición fue realizada	El sistema muestra en pantalla los datos de la requisición realizada de sala a bodega.
CU22	Como Administrador /bodeguero	Necesito consultar información de una requisición	Para consultar los datos de una requisición	1	Se observan los datos a consultar	En caso que se encontró la requisición	Código de la requisición	Despliega la información de la requisición	Cuando el sistema encuentra la requisición solicitada	El sistema muestra en pantalla la información de requisición indicada
				2	Sistema indica que la requisición no se encuentra	En caso que no se encontró la requisición		Alerta del sistema que no se encontró la requisición	Cuando el sistema no encuentra la requisición solicitada	El sistema indica que no se encontró la requisición

CU23	Como Administrador /bodeguero	Necesito modificar la información de una requisición	Para editar la información de una requisición	1	Se actualiza la información de una requisición	En caso de que exista la información de la requisición en el sistema	Código de la requisición	Num.Requisición, Destino, Fecha de Requisición, Código de Producto, Nombre de Producto, Autor, Cantidad, Costo, Precio, Subtotal	El sistema Indica que la requisición fue modificada	El sistema muestra en pantalla los datos de la requisición modificada de bodega a sala.
				2	No se puede actualizar la información de una requisición existente	En caso de que exista la información de la requisición en el sistema		N/A	El sistema Indica el que la requisición no fue modificada	El sistema muestra en pantalla los datos del error encontrada al modificar la requisito de bodega a sala
CU24	Como Administrador /bodeguero	Necesito eliminar la información de una requisición	Para eliminar la información de una requisición	1	Se elimina la información de una requisición	En caso de que la información de la requisición eliminar exista en el sistema	Código de la requisición	N/A	Cuando se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de confirmación	El sistema elimina la información de la requisición seleccionada en el sistema

				2	No se puede eliminar la información de una requisición	En caso de que la información de la requisición a eliminar no exista en el sistema	Código de la requisición	N/A	Cuando no se ha realizado la eliminación, se presenta un mensaje de error	El sistema no elimina la información de la requisición seleccionada en el sistema
CU25	Como Administrador	Necesito generar viñetas	Para control de los productos mediante código de barras	1	Se genera la viñeta	En el caso que se ha generado la viñeta	Num. Requisición, Destino, Fecha de requisición	N/A	El sistema Indica que la requisición fue encontrada	El sistema muestra la información de la viñeta generada
				2	No se genera la viñeta	En el caso que no se encuentre la requisición			El sistema indica que la requisición no fue encontrada	El sistema muestra la información de error de la viñeta
CU26	Como Administrador /Sala de Ventas	Necesito eliminar una factura	Para comparar inventarios	1	Se encuentra la requisición	En el caso que se ha encontrado la requisición	Código de Factura	N/A	El sistema Indica que la requisición fue encontrada	El sistema muestra el mensaje de confirmación de eliminación de la factura seleccionada.
				2	No se encuentra la requisición	En el caso que no se encuentre la requisición	N/A		Cuando se ha realizado el backup, se presenta un mensaje de confirmación de la creación del archivo	El sistema muestra el mensaje de error a eliminar la factura seleccionada.

CU27	Como Administrador /Sala de Ventas	Realizar un cambio de facturas	Para realizar un nuevo inicio en la numeración de las facturas en el sistema	1	Se realiza en cambio de factura	El nuevo número de factura es válido y se hace el cambio	Código de factura	Código factura, fecha de factura, total de factura, tipo factura, nombre cliente, dirección, número de factura	Se muestra un mensaje que se realizó con éxito en cambio	El sistema modifica la información de la factura correctamente en el sistema
				2	No se puede realizar cambio	El nuevo número de factura no es válido y no se hace el cambio		N/A	Se muestra un mensaje que se realizó con éxito en cambio	El sistema no modifica la información de la factura en el sistema
CU28	Como Administrador /Sala de Ventas	Insertar una factura	Para realizar un nuevo ingreso de la información de las facturas en el sistema	1	Se realiza en ingreso de factura	El número de factura es válido y se hace en la inserción	Código factura, fecha de factura, total de factura, tipo factura, nombre cliente, dirección, número de factura	N/A	Se muestra un mensaje que se realizó con éxito la inserción de la factura	El sistema inserta la información de la nueva factura en el sistema
				2	No se puede realizar la inserción de la factura	El número de factura no es válido y no se hace la inserción			Se muestra un mensaje que no se realizó con éxito la inserción	El sistema no inserta la información de la nueva factura en el sistema

CU29	Como Administrador /Sala de Ventas	Necesito buscar en el sistema la información de una o varias facturas	Para saber si dicha factura existe actualmente en el sistema	1	Se encuentra la factura en el cuadro de búsqueda	En caso que se ha encontrado la factura en el sistema	Código de factura	fecha de factura, total de factura, tipo factura, nombre cliente, dirección, número de factura	Cuando se ha generado la búsqueda, se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega la información de la factura que se ha buscado y encontrado en el sistema
				2	No se encuentra la factura en el cuadro de búsqueda	En caso que no se ha encontrado la factura en el sistema	Numero de factura	N/A	Cuando no se ha generado la búsqueda, se presenta la información solicitada en pantalla	El sistema despliega un mensaje de error donde se detalla que no se encontró la información de la factura solicitada
CU30	Como Administrador	Realizar una copia de seguridad de la información de la base de datos	Para respaldar la información del sistema en un backup	1	Se realiza el respaldo de la información	El nombre del respaldo es válido y se realiza el backup	Nombre, fecha	Archivo de respaldo	Cuando se ha realizado el backup, se presenta un mensaje de confirmación de la creación del archivo	El sistema crea y guarda el archivo de respaldo
				2	No se crea el backup del sistema	El nombre del respaldo no es válido y no se realiza el backup	N/A	N/A	Cuando no se ha realizado el backup, se presenta un mensaje de confirmación de la creación del archivo.	El sistema no crea el archivo de respaldo

CU31	Como Administrador	Realiza una transferencia a a otras sucursales	Para abastecer con los productos solicitados de las demás sucursales	1	Se realiza la transferencia de los productos	Se encuentran los productos y se ingresa la información con éxito.	Numero de transferencia , origen, destino, fecha, utilidad, código de producto, nombre de producto, cantidad, precio, costo, subtotal.	N/A	Se muestra un mensaje que se realizó con éxito el documento de transferencia	El sistema muestra los datos de la transferencia.
				2	No se puede realizar la transferencia con éxito.	No se ingresa la información con éxito.	Numero de transferencia , origen, destino, fecha, utilidad, código de producto, nombre de producto, cantidad, precio, costo, subtotal.	N/A	Se muestra un mensaje que no se realizó con éxito el documento de transferencia	El sistema muestra un mensaje de error al no encontrar los datos de la transferencia.

CU32	Como Administrador	Realiza una eliminación de transferencia a otras sucursales	Eliminar una transferencia porque ya no se llevara a cabo	1	se elimina la transferencia	En el caso que se ha encontrado la transferencia	Numero de transferencia, origen, destino, fecha, utilidad, código de producto, nombre de producto, cantidad, precio, costo, subtotal.	N/A	El sistema Indica que la transferencias fue eliminada correctamente	El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminación
				2	No se puede eliminar	No se encuentra el documento a eliminar		N/A	El sistema Indica que la transferencias no fue eliminada correctamente	El sistema muestra un mensaje de error de eliminación de la transferencia solicitada
CU33	Como Administrador	Realiza una actualización a la transferencia a otras sucursales	Para actualizar los datos de la transferencia	1	Se agrega nuevos productos al documento de transferencia	Se encuentran los productos y se ingresa la información exitosamente	codigoproducto, nombreproducto, cantidad, precio, costo, subtotal	N/A	Se muestra un mensaje que se realizó con éxito el documento de transferencia	El sistema muestra los datos de la transferencia.
				2	Se eliminan productos del documento de transferencia	Se eliminan los datos seleccionados		N/A	Se muestra mensaje que se eliminó con éxito	N/A

CU34	Como Administrador	Ver la información del documento de transferencia	Para ver los productos que componen al documento de transferencia	1	Se ven los productos de la transferencia	Se ve la información	Numero de transferencia	Código producto, nombre producto, cantidad, precio, costo, subtotal	Se muestra ventana con la información	N/A
CU35	Como Administrador	Realiza una actualización de los usuarios del sistema	Para actualizar los datos de los usuarios	1	Se actualizan los usuarios al sistema	Se actualizan la información de los usuarios exitosamente	Username, password	Username, perfil, password, ssid, email	Se muestra un mensaje que se realizó con éxito la actualización	El sistema muestra que se realizó con éxito la actualización de usuarios.
				2	No se actualizan los usuarios en el sistema.	No se actualizan la información de los usuarios		N/A	El sistema muestra un mensaje de error.	No se puede realizar la actualización de usuarios.
CU36	Como Administrador	Ver la información del documento de transferencia	Para ver los productos que componen al documento de transferencia	1	Se ven los usuarios	Se ve la información	username	Username, perfil, password, ssid, email	Se muestra la información de los usuarios	N/A

CU37	Como Administrador	Realiza una eliminación de usuarios	Eliminar un usuario porque ya no tiene acceso al sistema	1	Se elimina usuario.	En el caso que se ha encontrado el usuario	username	N/A	El sistema Indica que el usuario fue eliminado correctamente	El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminación
				2	No se puede eliminar usuario	No se encuentra el usuario a eliminar		N/A	El sistema Indica que la eliminación no fue realizado correctamente	El sistema muestra un mensaje de error de eliminación de usuario solicitado
CU38	Como Administrador	Realiza una inserción de usuario	Para agregar un nuevo usuario al sistema.	1	Se realiza la inserción de usuarios	Se ingresa el usuario con éxito.	Username, perfil, password, ssid, email	N/A	Se muestra un mensaje que se realizó con éxito el documento de transferencia	El sistema muestra los datos del usuario.
				2	No se puede realizar la inserción de usuarios	No se ingresa el usuario		N/A	Se muestra un mensaje que no se realizó la inserción.	El sistema muestra un mensaje de error.
CU39	Como Administrador	Realiza una comparación entre el inventario teórico y físico.	Para realizar un análisis de faltantes y sobrantes en el inventario	1	Se realiza la comparación de inventarios	Se realiza la comparación y se han encontrado sobrantes	correlativo, existencias nombre de producto, código de producto, estante, nivel, ubicación, nombre archivo.xls	N/A	Se muestra un mensaje que se realizó con éxito la comparación	El sistema muestra los productos sobrantes.

				2	No se puede realizar la comparación de inventarios.	Se realiza la comparación y se han encontrado faltantes	correlativo, existencias nombre de producto, código de producto, estante, nivel, ubicación, nombre archivo.xls	N/A	Se muestra un mensaje que no se realizó la comparación	El sistema los productos faltantes
CU40	Como Administrador/ Bodeguero/ Sala de Ventas	Realiza una búsqueda de productos	Para realizar si hay un producto específico en el inventario del sistema	1	Se realiza la búsqueda de producto	Se encuentra el producto	Nombre proveedor, nombre autor, nombre editorial, tipo de producto, nombre de área	Imagen, nombre producto, nombre autor, nombre proveedor, nombre editorial, tipo de producto, existencia, precio, ubicación	Se muestra en un tabla la información del producto buscado	El sistema muestra los datos del producto
				2	No se realiza la búsqueda de producto	No se encuentra el producto	Nombre proveedor, nombre autor, nombre editorial, tipo de producto, nombre de área	N/A	Se muestra un mensaje que no se encontró el producto buscado.	El sistema muestra un mensaje de error.

CU41	Como Administrador	Realiza una asignación de factura	Para asignar el id de factura con el número de factura	1	Se realiza la asignación del código de factura	Se actualiza la factura con éxito.	Código de Factura,	Numero de factura	Se muestra un mensaje que se realizó con éxito la asignación del código de factura	El sistema muestra mensaje de confirmación
				2	No se realiza la asignación del código de factura	No se actualiza la factura	Código de Factura.	N/A	Se muestra un mensaje que no se asignó el código de factura	El sistema muestra un mensaje de error.
CU42	Como Administrador	Realiza un reporte de existencias de producto	Para una planificación de ventas y compras de productos	1	Se realiza el reporte de existencias	Se crea el reporte de existencias.	Nombre de área, nombre de proveedor, nombre de editorial, tipo de producto, consignación	nombre producto, nombre autor, nombre proveedor, nombre editorial, tipo de producto, existencia, precio, ubicación	Se muestra un mensaje que se creó el reporte.	El sistema muestra el reporte de existencias

				2	No se realiza el reporte de existencias	No se crea el reporte de existencias.	Nombre de área, nombre de proveedor, nombre de editorial, tipo de producto, consignación	N/A	Se muestra un mensaje que no se creó el reporte.	El sistema muestra un mensaje de error.
CU43	Como Administrador	Realiza un reporte de transferencia de producto	Para enviar un documento de las transferencias de productos	1	Se realiza el reporte de transferencias.	Se crea el reporte de transferencia	Fecha de inicio, fecha final, tipo de transferencia	código de transferencia, código producto, nombre producto, existencias, precio, costo, sucursal, número transferencia	Se muestra un mensaje que se creó el reporte.	El sistema muestra el reporte de transferencias
				2	No se realiza el reporte de transferencias	No se crea el reporte de transferencia	Fecha de inicio, fecha final, tipo de transferencia	N/A	Se muestra un mensaje que no se creó el reporte.	El sistema muestra un mensaje de error.

CU44	Como Administrador	Realiza un reporte de retaceo de producto	Para enviar un documento de retaceo de productos	1	Se realiza el reporte de retaceo.	Se crea el reporte de retaceo.	Fecha de inicio, fecha final	código de retaceo, código producto, nombre producto, existencias, precio, costo, sucursal, número de retaceo, total de retaceo	Se muestra un mensaje que se creó el reporte.	El sistema muestra el reporte de transferencias
				2	No se realiza el reporte de retaceo	No se crea el reporte de retaceo.	Fecha de inicio, fecha final	N/A	Se muestra un mensaje que no se creó el reporte.	El sistema muestra un mensaje de error.
CU45	Como Administrador/bodega/sala ventas	Realiza un reporte de requisición de producto	Para enviar un documento de las requisiciones de productos	1	Se realiza el reporte de requisiciones	Se crea el reporte de requisiciones	Código de requisición	código de requisición, código producto, nombre producto, existencias, precio, costo, sala, bodega, total de requisición	Se muestra un mensaje que se creó el reporte.	El sistema muestra el reporte de requisiciones.
				2	No se realiza el reporte de requisiciones	No se crea el reporte de requisiciones	Código de requisición	N/A	Se muestra un mensaje que no se creó el reporte.	El sistema muestra un mensaje de error.

Tabla N° 12 - Historias de Usuarios de los Procesos de Negocios.

# Desarrollo ágil: Pila de Producto (Product Backlog)

Elaborado por: [pmoinformatica.com](http://pmoinformatica.com)

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Alias	Estado	Dimensión / Esfuerzo	Iteración (Sprint)	Prioridad
CU01	Necesito buscar en el sistema la información de uno o varios proveedores .	Buscar proveedor	Finalizado	2	2	alta
CU02	Necesito ingresar la información de un nuevo proveedor en el sistema.	Ingresar Proveedor	Finalizado	2	2	alta
CU03	Necesito modificar la información de un proveedor que se encuentra en el sistema.	Modificar proveedor	Finalizado	2	2	alta
CU04	Necesito eliminar la información de un proveedor que se encuentra en el sistema.	Eliminar proveedor	Finalizado	2	2	alta
CU05	Necesito ingresar la información de una o varias editoriales en el sistema.	Ingresar Editorial	Finalizado	2	2	alta
CU06	Necesito eliminar la información de una editorial que se encuentra en el sistema.	Eliminar Editorial	Finalizado	2	2	alta
CU07	Necesito modificar la información de una editorial que se encuentra en el sistema.	Modificar Editorial	Finalizado	2	2	alta
CU08	Necesito buscar en el sistema la información de una o varias editoriales	Buscar Editoriales	Finalizado	2	2	alta
CU09	Necesito ingresar nueva o varias áreas en el sistema	Ingresar Áreas	Finalizado	2	2	alta
CU10	Necesito modificar la información de una área que se encuentra en el sistema	Modificar áreas	Finalizado	2	2	alta
CU11	Necesito eliminar la información de un área que se encuentra en el sistema.	Eliminar áreas	Finalizado	2	2	alta

CU12	Necesito buscar en el sistema la información de una o varias áreas.	Buscar áreas	Finalizado	2	2	alta
CU13	Necesito ingresar nuevo libro o miscelánea en el sistema informático.	Ingresar Producto	Finalizado	5	2	alta
CU14	Necesito eliminar la información de una libro o miscelánea que se encuentra en el sistema.	Eliminar Producto	Finalizado	5	2	alta
CU15	Necesito modificar la información de un libro o miscelánea que se encuentra en el sistema.	Modificar Producto	Finalizado	5	2	alta
CU16	Necesito buscar en el sistema la información de uno o varios libro o misceláneas.	Buscar Producto	Finalizado	5	2	alta
CU17	Necesito Ingresar nuevo retaceo de producto de producto para calcular el precio de venta de los productos.	Ingresar Retaceo	Finalizado	5	2	alta
CU18	Necesito eliminar la información de un retaceo de producto que se encuentra en el sistema	Eliminar Retaceo	Finalizado	5	2	alta
CU19	Necesito modificar la información de un retaceo de producto que se encuentra en el sistema.	Modificar Retaceo	Finalizado	5	2	alta
CU20	Necesito buscar en el sistema la información de una o varios retaceos de producto.	Buscar Retaceo	Finalizado	5	2	alta
CU21	Necesito crear una requisición, con la finalidad de Para mover producto de bodega o sala	Crear requisición	Finalizado	5	2	baja
CU22	Necesito consultar información de una requisición, con la finalidad de consultar información de una requisición	Consultar requisición	Finalizado	1	2	baja
CU23	Necesito modificar la información de una requisición, con la finalidad de modificar la información de una requisición	Modificar requisición	Finalizado	1	2	baja
CU24	Necesito eliminar la información de una requisición, con la finalidad de eliminar la información de una requisición	Eliminar requisición	Finalizado	1	2	baja
CU25	Necesito generar las viñetas que se pondrá en los libros para la venta.	Generar Viñetas	Finalizado	1	2	baja
CU26	Necesito buscar en el sistema la información de una o varias Facturas.	Buscar Factura	Finalizado	2	2	alta

CU27	Necesito ingresar la información de una nueva Factura en el sistema.	Ingresar Factura	Finalizado	2	2	alta
CU28	Necesito modificar la información de una factura que encuentra en el sistema-	Modificar Factura	Finalizado	2	2	alta
CU29	Necesito eliminar la información de una factura que se encuentra en el sistema.	Eliminar Factura	Finalizado	2	2	alta
CU30	Necesito generar un backup de la información del sistema.	Generar Backup	Finalizado	2	2	alta
CU31	Necesito buscar en el sistema la información de una o varias Transferencias.	Buscar Transferencia	Finalizado	2	2	alta
CU32	Necesito ingresar la información de una nueva Transferencia en el sistema.	Ingresar Transferencia	Finalizado	2	2	alta
CU33	Necesito modificar la información de una Transferencia que encuentra en el sistema-	Modificar Transferencia	Finalizado	2	2	alta
CU34	Necesito eliminar la información de una Transferencia que se encuentra en el sistema.	Eliminar Transferencia	Finalizado	2	2	alta
CU35	Necesito buscar en el sistema la información de uno o varios usuarios.	Buscar Usuario	Finalizado	2	2	alta
CU36	Necesito ingresar la información de un nuevo usuario en el sistema.	Ingresar Usuario	Finalizado	2	2	alta
CU37	Necesito modificar la información de un usuario que encuentra en el sistema.	Modificar Usuario	Finalizado	2	2	alta
CU38	Necesito eliminar la información de un usuario que se encuentra en el sistema.	Eliminar Usuario	Finalizado	5	2	alta
CU39	Necesito realizar una comparación entre el inventario teórico y físico para la búsqueda de sobrantes y faltantes en el inventario.	Comparación Inventario	Finalizado	5	2	alta
CU40	Necesito realiza una búsqueda de productos entre los diferentes autores, proveedores, editoriales, consignación y tipo de producto en el sistema.	Búsquedas Personalizada Producto	Finalizado	5	2	alta

CU41	Necesito realiza una asignación del número de factura que esté relacionado con el código de factura.	Asignar Factura	Finalizado	5	2	alta
CU42	Necesito crear un reporte de existencias de productos que se encuentra en el sistema, con la finalidad de realizar una planificación sobre las ventas y compras de productos	Reporte Existencias	Finalizado	5	2	alta
CU43	Necesito crear un reporte de transferencias de productos que se encuentra en el sistema, con la finalidad de realizar un seguimiento de existencias de productos en las demás sucursales de la librería universitaria.	Reporte Transferencias	Finalizado	5	2	alta
CU44	Necesito crear un reporte de retaceo de productos que se encuentra en el sistema, con la finalidad de realizar un seguimiento de los precios de ventas de los productos.	Reporte Retaceo	Finalizado	5	2	alta
CU45	Necesito crear un reporte de requisición de productos que se encuentra en el sistema, con la finalidad de realizar un seguimiento de existencias de productos en sala de venta y bodega.	Reporte Requisición	Finalizado	5	2	alta

*Tabla N° 13 - Product Backlog de las Actividades.*

## 4.5. Requerimientos No Funcionales.

Se han tomado en cuenta aquellos requisitos que no se refieren directamente a las funciones específicas que entregará el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste, entre éstos requerimientos tenemos:

- ✓ Funcionalidad
  - Mensajes de Validación
  - Mensajes de Alerta
  - Tiempos de Respuesta Óptimos
- ✓ Usabilidad
  - Opciones de ayuda
- ✓ Seguridad
  - Tiempos de sesión
  - Bitácora de Usuarios y Acciones
  - Validación de Datos
  - Backup
- ✓ Interfaz
  - Menú amigable
    - Múltiple Submenús.
    - Legibilidad.
    - Optimizado para dispositivos móviles.
    - Fácil navegación.
  - Entorno Web
  - Ejecución en los navegadores más comunes: Chrome, Mozilla, Internet Explorer, Opera, Safari.
- ✓ Legales
  - Normas y Reglamentos Interno de la Librería Universitaria de la Universidad de El Salvador
  - Ley de Adquisiciones y Contrataciones Institucionales (LACAP)
- ✓ Generales
  - Desarrollo Modelo Vista Controlador
  - Orientado a Objetos
  - Uso de Estándares de Diseño
  - Reutilización de código fuente

## 4.6. Requerimientos de Desarrollo.

Los requerimientos de desarrollo presentan las especificaciones mínimas que deben tener el software, hardware y recurso humano para el desarrollo y ejecución del Sistema Informático. Estos requerimientos son los siguientes:

### Software

Requisitos Software	Valores mínimos
<b>Sistema Operativo:</b>	Microsoft Windows 7 o Superior,
<b>Navegador</b>	Google Chrome Versión 63, Mozilla Firefox Versión 57
<b>Paquete de Ofimática:</b>	Microsoft Office 2010 o Superior

*Tabla N° 14 - Requerimientos de Software de los PC Cliente.*

Requisitos Software	Valores mínimos
<b>Sistema Operativo:</b>	Debian Jessie 8.8
<b>Navegador</b>	Google Chrome Versión 63, Mozilla Firefox Versión 57
<b>Paquete de Ofimática:</b>	Libreoffice 5.3
<b>Gestor de Base de Datos</b>	MariaDB 10.1.21
<b>Servidor Web</b>	Apache Tomcat

*Tabla N° 15 - Requerimientos Software del Servidor.*

Software	Detalle
Framework	Spring Framework 4.0 (Incluye Spring MVC y Spring Security).
Sistema Gestor de Base de Datos	MariaDB Versión 10.1.21
Lenguaje de Programación	Java usando JDK 1.8.151
Lenguajes de Programación de Apoyo	JavaScript 5, HTML 5
Diseñador de Base de Datos	Power Designer Versión 16.6 SP1
Modelador de diagramas BMP	Bizagi Versión 3.1.0.11
Diseñador de Vistas	Bootstrap 3.2.1
IDE de desarrollo	Spring Tools Suite 3.9.2 64 Bits
Servidor Web	Apache Tomcat 9.0
Planeador de Actividades	Microsoft Project Versión 2016.
Paquete de Ofimática	Microsoft Office 2016.

Tabla N° 16 - Requerimientos de Software del PC para Desarrollo.

## Hardware

Hardware	Detalles
<b>Cliente</b>	
Procesador	Intel Core i5 4500 2.60 GHz
Memoria RAM	8 GB
Disco Duro	300 GB
<b>Servidor</b>	
Procesador	Intel Xeon 6 Core / 2.0 GHz
Memoria RAM	64 GB DDR3
Disco Duro	4 HD de 320 GB
Adaptadores de Red	4 x Gigabit 1000Base-T I350AM4 Quad Port GbE LAN
Controlador	Server RAID M5110 w/ 512MB Flash

Tabla N° 17 - Requerimientos de Hardware de los equipos Cliente y el PC Servidor.

Equipos de trabajo	Características
<b>Equipo 01</b>	
<b>Marca:</b>	Lenovo
<b>Sistema Operativo:</b>	Windows 10 Profesional 64 Bits
<b>Procesador</b>	Intel Core i3 (4th Gen) 4005U / 1.7 GHz
<b>Memoria RAM:</b>	8.0 GB
<b>Disco Duro</b>	500 GB
<b>Equipo 02</b>	
<b>Marca:</b>	Clone PC
<b>Sistema Operativo:</b>	Windows 10 Profesional 64 Bits
<b>Procesador</b>	Intel Core i5 (4th Gen) 4570 CPU /3.2 GHz
<b>Memoria RAM:</b>	8.0 GB
<b>Disco Duro</b>	1 TB
<b>Equipo 03</b>	
<b>Marca:</b>	Lenovo
<b>Sistema Operativo:</b>	Windows 10 Profesional 64 Bits
<b>Procesador:</b>	Intel Core i7 (4th Gen) 4790 CPU / 3.6 GHz
<b>Memoria RAM:</b>	16 GB
<b>Disco Duro:</b>	1 TB
<b>Equipo 04</b>	
<b>Marca:</b>	Lenovo
<b>Sistema Operativo:</b>	Windows 10 Profesional 64 Bits
<b>Procesador:</b>	Intel Core i7 (4th Gen) 4790 CPU / 3.6 GHz
<b>Memoria RAM:</b>	16 GB
<b>Disco Duro:</b>	1 TB

*Tabla N° 18 - Especificaciones Técnicas de Hardware de los equipos de Desarrollo.*

## 5. Capítulo III: Etapa de Diseño de la Solución.

### 5.1. Introducción.

En el siguiente capítulo se presentan los estándares de diseño a tomar en cuenta en el desarrollo del Sistema Informático. En dicho capítulo se establece un marco teórico de los diferentes conceptos que se utilizarán en esta fase de diseño, entre los que se mencionan conceptos de Diseño de sistemas y los diferentes diagramas para la creación de la base de datos.

Además, se explica mediante la descripción de la metodología a desarrollar, los distintos pasos que se seguirán para el correcto desarrollo de la metodología ágil.

También se ha diseñado la arquitectura del sistema que poseerá el sistema a desarrollar, además de su interrelación con los diferentes elementos que lo conforman mediante la aplicación del modelo vista controlador.

Asimismo, se contempla el diagrama de clases que representa la estructura del Sistema Informático a implementar y, que fue el punto de partida para la elaboración de los diagramas lógico y físico de la Base de Datos.

En base a lo planteado anteriormente se hizo necesario elaborar el diccionario de datos para proveer un conjunto de metadatos donde se den a conocer las características lógicas de los datos a utilizar en el Sistema Informático. La herramienta utilizada para la diagramación y modelado es Power Designer 16.6.

Por último, se presenta el diseño de la interfaz de usuario, que se utiliza en la capa de vista del sistema informático a desarrollar. Dichas vistas fueron diseñadas usando la herramienta **Bootstrap**.

## 5.2. Marco Teórico.

En esta sección se describe toda la teoría relacionada a la fase de diseño del sistema informático de la librería universitaria. Se dará una pequeña descripción de las partes que contiene el diseño.

### Diseño de Sistemas

Es el arte de definir la arquitectura de hardware y software, componentes, módulos y datos de un sistema de cómputo, a efectos de satisfacer ciertos requerimientos. Es la etapa posterior al análisis de sistemas. El diseño de sistemas tiene un rol más respetado y crucial en la industria de procesamiento de datos. La importancia del software multiplataforma ha incrementado la ingeniería de software a costa de los diseños de sistemas.

Los métodos de análisis y diseño orientado a objetos están siendo los métodos más ampliamente utilizados para el diseño de sistemas. El UML se ha vuelto un estándar en el Análisis y diseño orientado a objetos. Es ampliamente utilizado para el modelado de sistemas de software y se ha incrementado su uso para el diseño de sistemas que no son software, así como organizaciones.

Uno de los diagramas que ofrece UML y que es uno de los más utilizados en la actualidad para modelar las clases de un sistema es el diagrama de clases. A continuación, se define que es un diagrama de clases: En ingeniería de software, un diagrama de clases en Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un tipo de diagrama de estructura estática que describe la estructura de un sistema mostrando las clases del sistema, sus atributos, operaciones (o métodos), y las relaciones entre los objetos.

Aparte de los diagramas que ofrece UML existen otros diagramas que se utilizan para el diseño de base de datos. A continuación, se detalla en que consiste el Diseño de base de datos:

El diseño de bases de datos es el proceso por medio del cual se determina la organización de una base de datos, incluidos su estructura, contenido y las aplicaciones que se han de desarrollar.

Durante mucho tiempo, el diseño de bases de datos fue considerado una tarea para expertos. Sin embargo, se ha progresado mucho en el diseño de bases de datos y éste se considera ahora una disciplina estable, con métodos y técnicas propios. Así, el diseño de una base de datos se descompone en:

- Diseño Conceptual
- Diseño Lógico
- Diseño Físico

### **Diseño conceptual**

- Este parte de los requerimientos del usuario y su resultado es el esquema conceptual de la base de datos.
- El esquema conceptual es la descripción física de lo que es la base de datos independiente del SGBD que se utilice.
- El objetivo del modelo conceptual es describir el contenido de la información de la base de datos y no la estructura de almacenamiento.

### **Diseño lógico**

Es una descripción de la estructura de la base de datos en términos de las estructuras de datos que puede procesar un tipo de SGBD. El diseño lógico depende del tipo de SGBD que se vaya a utilizar, no depende del producto concreto.

### **Diseño físico**

- Es un proceso que forma parte diseño de bases de datos, y su resultado final es un esquema físico de la base de datos.
- El diseño físico parte del esquema lógico de bases de datos y da como resultado un esquema físico de bases de datos.
- El esquema físico de una base de datos, depende del tipo de SGBD y del SGBD específico que se emplee.

### **Descripción de la metodología**

En esta etapa del ciclo de vida iterativo e incremental se trabajará con el diseño del sistema propuesto, pero solo se diseñará la parte de los requerimientos que conformaran los sprint de la Fase de diseño del proyecto. Estos son las tareas para la realización de esta etapa:

- ✓ Especificación de estándares de diseño.
- ✓ Análisis y Diseño de la base de datos.
- ✓ Diseño del diagrama de clases del sistema.
- ✓ Arquitectura del sistema informático.
- ✓ Diseño de las interfaces de usuario.

## Especificación de estándares de diseño

En esta tarea se elaborarán todos los estándares de los componentes de diseño del sistema propuesto. A continuación, se detallan dichos estándares:

- Se aplicarán los estándares para el diseño de la base de datos.
- Estándares para el tipo de variable a utilizar en la base de datos.
- Se creará el diccionario de datos de la base de datos.
- Se aplicarán los estándares para el diseño de las interfaces de usuario.

Antes de llevar a cabo un proyecto se hace necesario establecer estándares con el propósito que cada miembro del equipo de trabajo realice sus actividades en sincronía con los demás, es por ello que para la realización de este proyecto se utilizara el lenguaje de programación java y para estandarizar el nombre de clases e interfaces, métodos, variables y constantes se utilizaran convenciones de código Java de Sun. Se hace necesario seguir ciertas normas de codificación cuando estamos desarrollando ya que facilita la legibilidad del código disminuyendo el tiempo dedicado al mantenimiento y la corrección.

### **Las convenciones de codificación para la nomenclatura recomendadas por Sun.**

- Las **variables de clase o método y las instancias** deben declararse en formato camelCase, empezar por letra minúscula y, si se trata de palabras concatenadas, la primera letra de las siguientes palabras en mayúscula. Aunque esté permitido en Java, el nombre de variables no se recomienda que empiecen por el carácter guion bajo (“\_”) o por el carácter dólar (“\$”). También se deben evitar los identificadores de variables de un único carácter, excepto en variables temporales.

Por ejemplo:

- ✓ String nombre;
- ✓ Float nombreVariable;
- ✓ int i = 1;

- Las **clases e interfaces**: deben tener la primera letra mayúscula al igual que la primera letra de las siguientes palabras si se trata de una palabra compuesta. Se recomienda que los identificadores de las clases sean sustantivos.

Por ejemplo:

- ✓ Usuario
- ✓ UsuarioPerfil

- Las **variables constantes**: se deben declarar totalmente en mayúsculas y deben de ser marcadas como “**static**” y “**final**”, separando las palabras con el guion bajo (“\_”) si se trata de una palabra compuesta.

Por ejemplo: `static final int VARIABLE_ESTATICA = 7;`

- Los **métodos**: la primera letra debe ser minúscula y después se puede aplicar la regla “CamelCase”, típicamente son pares verbo-sustantivo.

Por ejemplo:

- ✓ `calculaPeso`
- ✓ `getBalance`
- ✓ `setNombreCliente`

- Los **nombres de los paquetes** son palabras separadas por puntos que se almacenan en directorios que coinciden con esos nombres y deberán estar en minúsculas. El prefijo del nombre del paquete (la primera palabra, primer directorio) debe ser el nombre del dominio (com, es) y las siguientes palabras variarán según los convenios de cada organización especificando departamento, proyecto, etc.

Por ejemplo:

- ✓ `fia.ues.sv.modelo`
- ✓ `fia.ues.sv.dao`

Aunque no es necesario seguir estas convenciones para que nuestro código compile, el seguir estas convenciones nos ayudara a desarrollar de mejor manera este proyecto en equipo o que simplemente alguien externo al equipo de trabajo entienda más fácilmente nuestro código.

### **Estándares JavaBeans.**

El Estándar Java Bean no es otra cosa, que un conjunto de clases que tiene propiedades y métodos **setters** y **getters** (estos métodos deben seguir la definición estándar de **nomenclatura**). Su principal característica es que todas las propiedades deben de ser privadas (modificador de acceso **private**) y los métodos son la vía de acceso a los mismos.

De igual forma aplican determinadas reglas de nomenclatura, estas son:

- Si la propiedad no es de tipo **boolean**, los métodos deben de tener el prefijo **get**. Por ejemplo, `getNombre ()`;
- Si la propiedad es de tipo **boolean**, para los métodos se puede usar el prefijo **get** o **is**. Por ejemplo: `getActivo ()`, `isActivo ()`;

- Para el caso de asignación de valores a las propiedades, los métodos definidos deben de tener el prefijo **set**. Por ejemplo, setNombre ();

A tener en cuenta:

- Métodos Set: deben de tener el modificador de acceso Public, el tipo de retorno debe ser void y el argumento debe ser del mismo tipo que la propiedad.
- Métodos Get: deben de tener el modificador de acceso Public, no posee argumentos y el tipo de retorno debe ser del mismo tipo que la propiedad.

### **Análisis y Diseño de la Base de Datos**

Se analizarán los requerimientos de usuario y se elaborarán los diagramas correspondientes al diseño de la base de datos del sistema propuesto.

- Elaboración del Diagrama Conceptual de Base de Datos
- Generación del Diagrama Físico de Base de Datos

### **Diseño de diagrama de clases**

Tomando como base el Diagrama conceptual de base de datos se procederá a crear el diagrama de clases especificando cada clase sus respectivos atributos y métodos.

### **Arquitectura del Sistema Informático**

Se crearán los bocetos de la arquitectura del sistema informático, donde se detallan la relación, comportamientos y vistas del sistema informático a desarrollar.

### **Diseño de Interfaz de Usuario**

Se crearán los bocetos de las entradas y salidas mediante el análisis de los requerimientos de los usuarios de negocios, que permitan cumplir las necesidades de ingreso de datos y consulta de información. (Redefinir y ampliar)

### 5.3. Diseño de la Arquitectura.

El sistema informático será desarrollado en un ambiente web cliente-servidor, donde el servidor estará compuesto por un gestor de bases de datos MySQL y un servidor de aplicaciones web Tomcat + JAVA. Por su parte el cliente será un navegador web conectado a la red local de la Librería Universitaria, como se muestra en la siguiente figura.

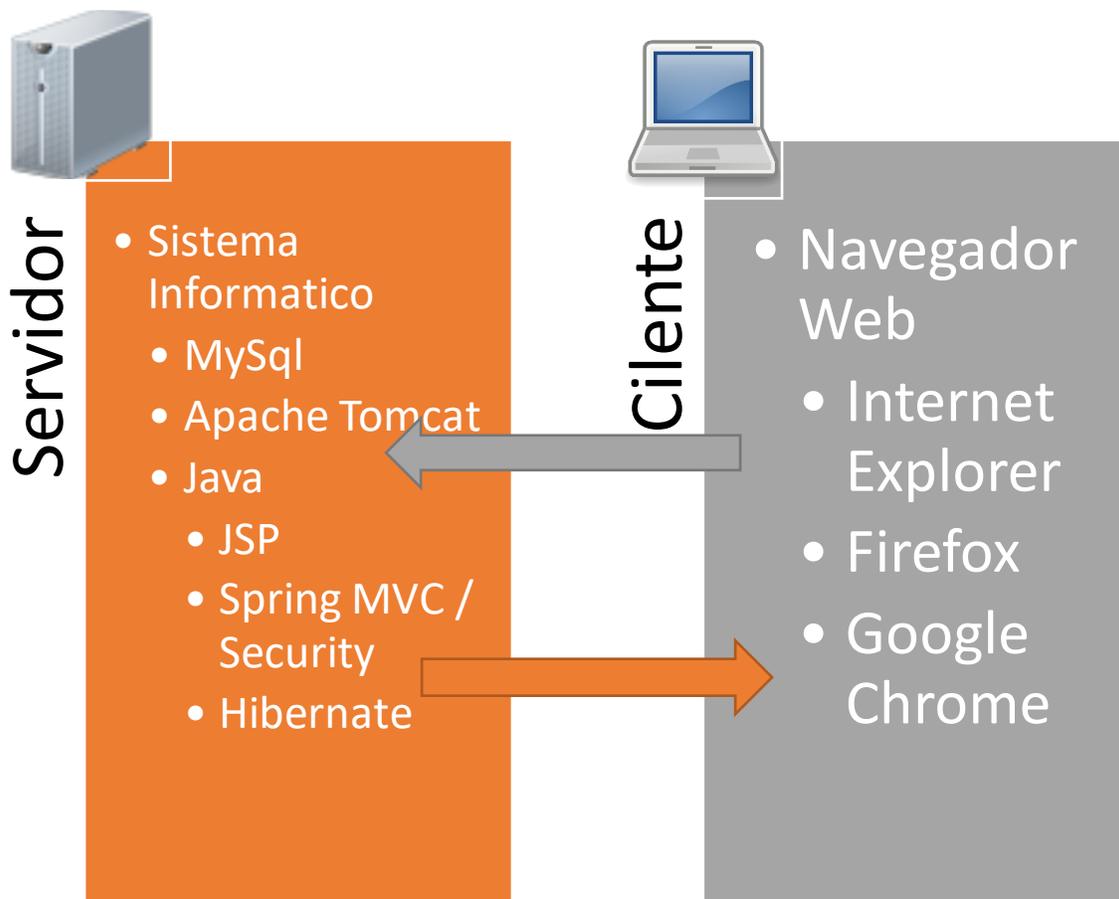


Figura N° 19 - Arquitectura del Sistema Informático Propuesto.

Para el desarrollo del Sistema Informático se utilizará el patrón de diseño Modelo Vista – Controlador (MVC), donde el cliente por medio de una vista generará peticiones al servidor, el cual se encargará de procesarlas por medio de un controlador, para realizar las respectivas consultas a la base de datos por medio de un modelo.

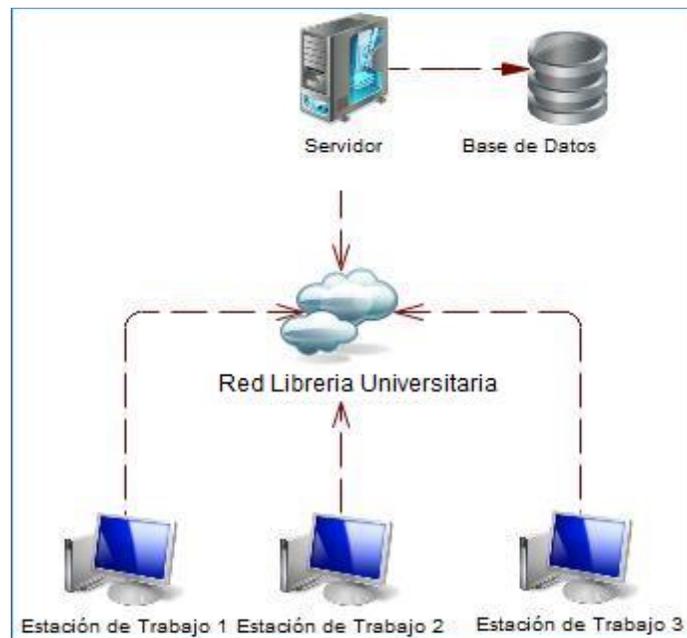


Figura N° 20 - Esquema de Red del Sistema Informático Propuesto.

El flujo de trabajo que se maneja en el MVC es el siguiente.

- ✓ El usuario accede a la interfaz del sistema (vista).
- ✓ El usuario realiza una petición que es enviada al controlador.
- ✓ El controlador recibe y procesa la petición del usuario, utilizando los parámetros enviados.
- ✓ El controlador invoca al modelo que se encarga de procesar la petición a la base de datos.
- ✓ El modelo envía una respuesta al controlador.
- ✓ El controlador recibe y procesa la respuesta del modelo.
- ✓ El controlador envía la respuesta a la interfaz de usuario (vista).
- ✓ La vista es presentada al usuario.

Ejemplo de una aplicación del Modelo Vista Controlador

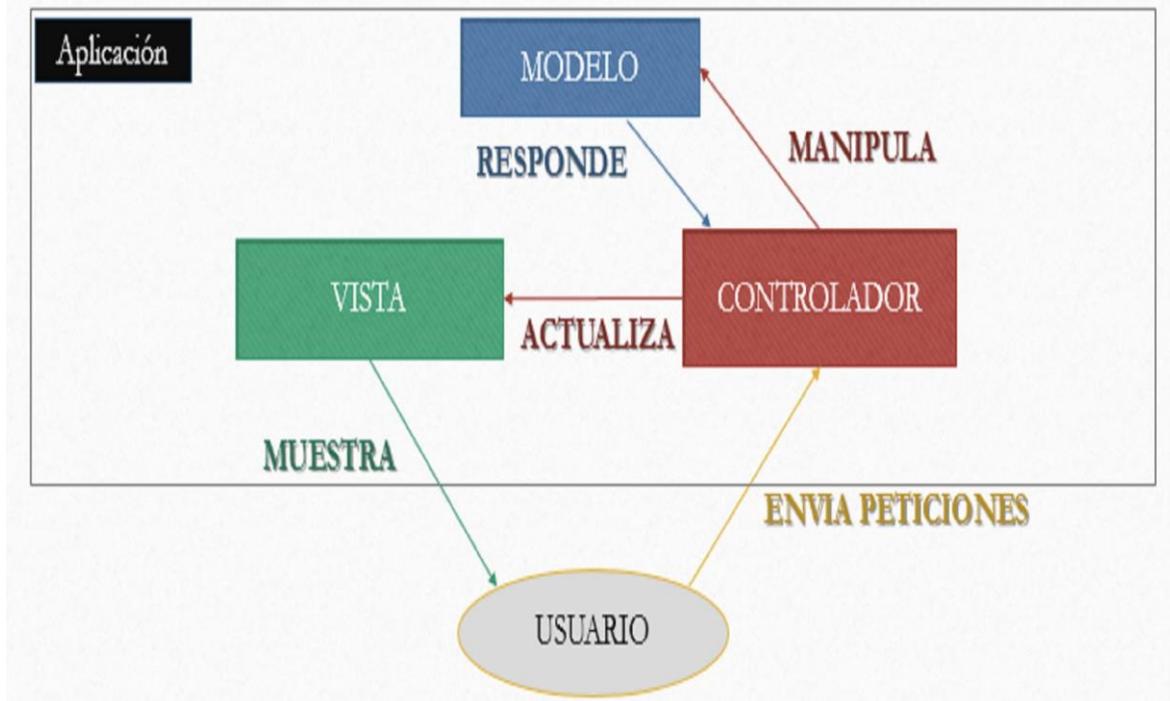


Figura N° 21 - Esquema Básico del Modelo Vista Controlador.

### Sistema Operativo.

El sistema operativo a utilizar será GNU/Linux Debían Jessie 8.8, con Apache Tomcat y JAVA. También se contará con un Sistema Gestor de Base de Datos en MariaDB.

## 5.4. Estándares de Diseño.

### Estándares de Diseño de Interfaz de Usuario

En esta sección se describirán brevemente los elementos gráficos (menús, botones, opciones, imágenes, etc.) de las interfaces de usuario que se utilizarán en el sistema informático de la librería universitaria.

**Campos de texto:** Estos permiten el ingreso de información

Código:

Nombre:

Figura N° 22 - Estándar de Diseño de los Campos de Texto.

**Botones de comandos:** Permiten realizar acciones como registrar, guardar, cancelar, eliminar, etc.

Figura N° 23 - Estándar de Diseño de los Botones de Campos.

**Fechas:** En este se introducirán las fechas por medio un calendario desplegable.

Fecha de Creacion:  

Figura N° 24 - Estándar de Diseño de los campos de las Fechas.

**Listas desplegables:** Permite elegir un dato de un conjunto ya predeterminado.

Area:  ▼

Proveedor:  ▼

Figura N° 25 - Estándar de Diseño de las listas desplegables.

**Campos con máscaras:** Permite el ingreso de información de una forma en específico según la máscara utilizada. Ej. Solo números y una cierta cantidad de ellos.

Precio:

Costo:

Figura N° 26 - Estándar de Diseño de los Campos con Mascaras.

**Tablas:** Muestra los registros de una consulta.

Nombres	Apellidos	Correo	Usuario		
Victor	Rivas	Victor@hotmail.com	Victor2017	Editar	Eliminar
Vladimir	Alvarez	Vladimir@gmail.com	Alvarez12	Editar	Eliminar
Miguel	Agustin	Miguel@gmail.com	Agustin	Editar	Eliminar
Juan	Elías	Juan@hotmail.com	Elias07	Editar	Eliminar

Figura N° 27 - Estándar de Diseño de las Tablas.

**Cuadro de contraseñas:** Permite registrar contraseñas de forma segura.

Contraseña:

Figura N° 28 - Estándar de Diseño de los Campos de Contraseñas.

**Inicio de Sesión:** Para ingresar al sistema informático se necesitará lo siguiente.

- **Nombre de Usuario:** Se utilizará un nombre clave para cada usuario, consta de entre 5 y 12 caracteres.
- **Contraseña:** Código de seguridad personal que cada usuario debe poseer para ingresar al Sistema Informático.

## **Estándares de Diseño de la Base de Datos**

En esta sección se mencionarán los estándares a utilizar en el diseño de la base de datos.

### **Nombre de base de datos:**

Representa el propósito de la misma y no a los usuarios, departamentos o gerencias. No serán necesariamente iguales a los nombres de las aplicaciones informáticas. No se usan espacios en blanco ni tildes. Ejemplos:

**INVENTARIOS, LIBRERIA.**

### **Nombres de tabla:**

Los nombres siempre serán sustantivos en singular. Se utilizará las palabras completas para un mejor entendimiento separadas por el símbolo '\_' si es más de una palabra. Ejemplo:

**AREA, DETALLE\_REQUISION\_PRODUCTO, EDITORIAL.**

### **Nombres de campos:**

Los campos llevarán nombres legibles y completos sin espacios ni caracteres especiales. Si es llave primaria o código de identificación comenzará con la palabra código. Ejemplo:

**CODIGOEDITORIAL, NOMBREEDITORIAL.**

### **Nombres de Llaves primarias:**

Todas las tablas deben incluir una llave artificial la cual será la llave primaria. Debe comenzar con el acrónimo "PK" para dicho campo antecedido por el símbolo '\_'. Ejemplo:

**PK\_CODIGOAREA, PK\_CODIGOEDITORIAL.**

### **Nombres de llaves foráneas:**

Las llaves foráneas se escribirán con el acrónimo "FK" al inicio seguido de un '\_' y el nombre del campo. Ejemplo:

**FK\_ADQUIRIDO, FK\_USER\_PROFILE.**

### **Nombres de Triggers:**

Los triggers iniciarán con el acrónimo "trg", siempre debe ir seguido por un underscore '\_', el nombre de la tabla a la que pertenecen, en caso de ser de una sola operación (Insert, Update, Delete) esta debe indicarse en el nombre, seguido del nombre bajo las mismas convenciones generales para el uso de nombres. Ejemplo:

**TGR\_INSERTAR\_RETACEO, TGR\_INSERTAR\_FACTURA.**

**Nombres de índice:**

Para índices se iniciará con IX (léase ix), seguido del nombre del campo o campos involucrados, el carácter '\_' se podrá usar para separar el acrónimo 'IX' del resto del nombre.

**Uso de Nulos.**

Para indicar nulidad en un campo se emplean valores explícitos distintos de nulo como, por ejemplo: "desconocido", "no existe", "no aplica", "no ingresado" para campos alfanuméricos, o cualquier otro valor no ambiguo. Cualquiera que sea el valor seleccionado debe emplearse consistentemente en TODAS las Bases de Datos.

## 5.5. Desarrollo del Sistema Informático.

En esta fase del proyecto es donde se ha realizado la codificación de todos los elementos abordados como lo son requisitos funcionales y no funcionales, estándares de diseño tanto para la interfaz de usuario como también para la base de datos. Por lo tanto, se presentan las principales pantallas con las cuales los usuarios del Sistema Informático van a interactuar.

### Pantalla de Bienvenida:

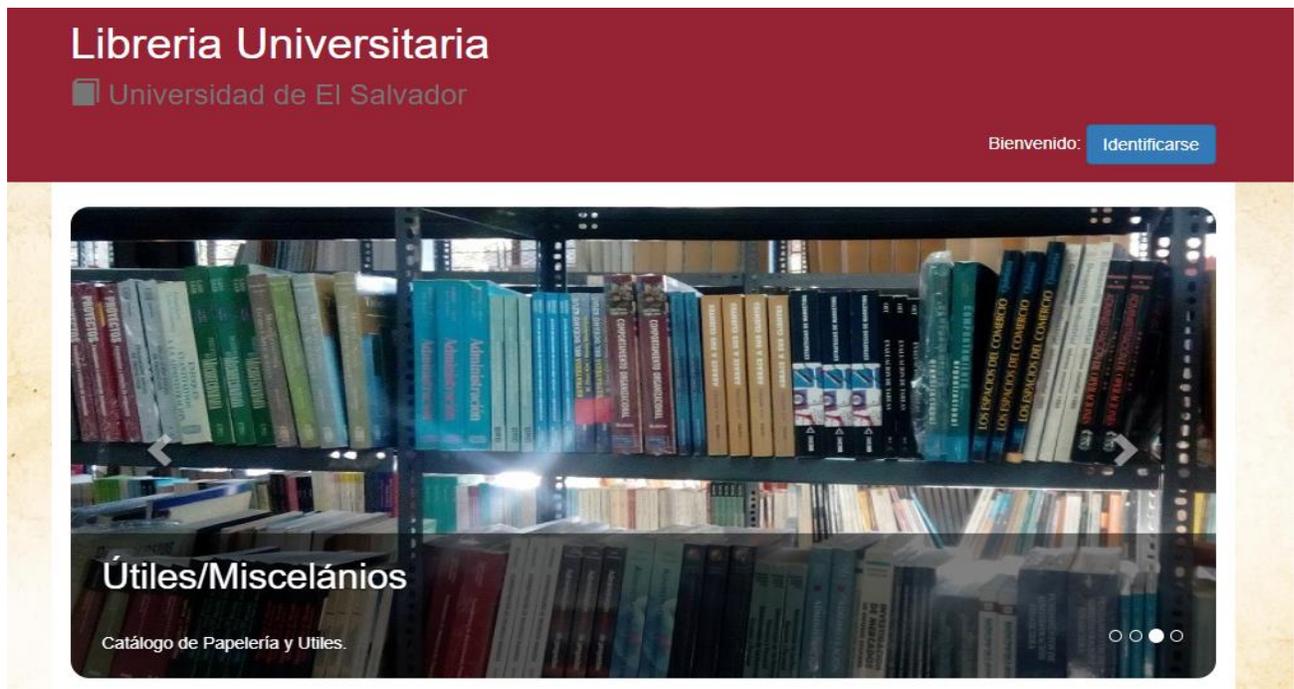


Figura N° 29 - Menú Principal del Sistema Informático

Este será la ventana principal. En ella se observa el botón para Identificarse al lado derecho, lo cual debe hacerse (Identificarse) para desplegar el menú principal.

### Niveles de Acceso.

Se cuenta con 6 niveles de acceso al sistema:

Usuario	Nivel de acceso
<b>Administrador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a todo</li> </ul>
<b>Bodeguero.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a catalogo y movimiento de productos</li> </ul>
<b>DBA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a usuarios</li> </ul>
<b>Director</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a catalogo y generación de reportes</li> </ul>
<b>Vendedor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a consultas y facturación</li> </ul>
<b>Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a consultas de productos y cotizaciones</li> </ul>

Tabla N° 19 - Roles de Usuarios dentro del Sistema Informático Propuesto.

### Usuario Bodeguero:

Este usuario tiene acceso a la consulta y catálogo de productos como también a las trasferencias de productos a otras sucursales y requisiciones de productos entre sala y bodega. Dispone de este menú para acceder a su área de trabajo.



Figura N° 30 - Menú de Productos para el Usuario Bodeguero

### El catálogo de productos.

Muestra todos los productos disponibles:

Item	Imagen	Nombre de Producto	Codigo de Producto	Autor	Existencia	Precio
1		ANATOMIA DE GRAY	111161012	HENRY GRAY	7	\$6.6
2		Medicina General II	111250001	Stephen Hawking SADLER ROUVIERE	33	\$27.27

Figura N° 31 - Catalogo de Producto para Usuario Bodeguero.

**Búsqueda de productos:** Se pueden realizar búsqueda de productos muy específicos. Por proveedores, editoriales, autores, áreas y el tipo de producto.

#### Busqueda de Productos

Proveedor:

Editorial:

Autores:

Areas:

Tipo Producto:

---

Resultados

Item	Imagen	Titulo	Autores	Proveedor	Editorial	Precio
1		ANATOMIA DE GRAY	HENRY GRAY	A.C. FUTURO S.A	ABRIL UNO	\$6.6

Figura N° 32 - Búsqueda de Producto para Usuario Bodeguero.

**Requisiciones:**



Figura N° 33 - Menú de Inventario para el Usuario Bodeguero.

Se observa una pantalla donde se muestra las requisiciones ya guardadas. Para realizar una nueva dar clic en el botón **Realizar Requisición**.



Figura N° 34 - Pantalla de Requisiciones.

Al entrar a Realizar Requisición se muestra la siguiente pantalla.



Figura N° 35 - Pantalla para Agregar una nueva Requisición.

Una vez llenados estos campos. Dar clic al botón agregar. Una vez ingresados todos los productos que se desean mover, dar clic al botón **Guardar Requisición**. Se muestra la siguiente pantalla.

Fecha de  
emisión:  
07/12/2017

Librería Universitaria

Reporte de Ingreso Requisición de Productos

Generar Reporte

Listado Requisiciones

Figura N° 36 - Pantalla para Creación del comprobante de Requisición.

Al dar clic en el botón **Generar Reporte** se abre una nueva pestaña en el navegador. Este reporte es sobre las requisiciones realizadas en el momento.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'repo\_requisiciones'. The page title is '1 / 1'. The main content area displays the following information:

**Librería Universitaria**  
 Final Avenida Heroes y Martires 30 Julio, San Salvador.  
 Telefonos: 2511-3077, 2225-9367

Fecha: 12/7/17 10:25 AM  
 Pagina 1 de 1

Reporte de Requisiciones

Codigo	Nombre Producto	Autor	Costo	Subtotal	Precio	Movimiento
Requisición: 7		Fecha: 12-07-17 12:00 AM				
111161012	ANATOMIA DE GRAY	HENRY GRAY	5.50	6.60	6.60	1

ELABORADO                      REVISADO                      AUTORIZADO

Impreso : 07/12/2017

Figura N° 37 - Comprobante de Requisición Efectuada.

### Transferencias a Otras Sucursales

Se elige en el menú principal la opción Transferencias. Y nos muestra la pantalla principal.



Figura N° 38 - Menú de Transferencias de Productos.

### Ver Transferencia:

Dar clic en una transferencia en la lista y después clic en el botón: Ver Transferencia. Se muestra la pantalla siguiente. En esa pantalla también se puede volver a imprimir el reporte de transferencias.

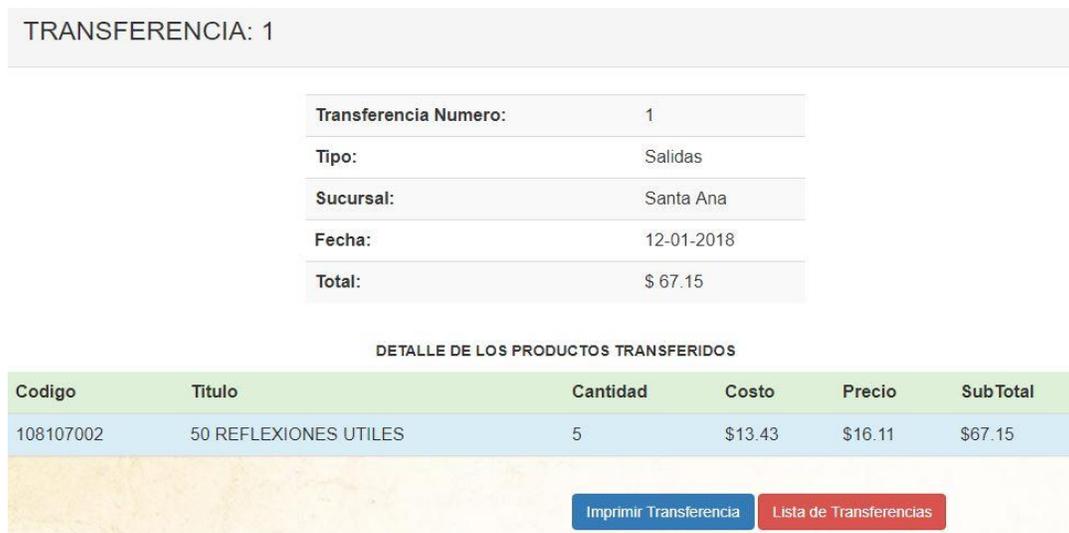


Figura N° 39 - Pantalla de Detalle de una Transferencias de Productos.

**Nueva Transferencia:**

Para realizar una transferencia se necesita dar clic en Nueva Transferencia y nos muestra la pantalla que se visualiza en la imagen siguiente:

**NUEVA TRANSFERENCIA**

Transferencia #:	De:	Fecha:	Sucursal:	Utilidad:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	13/01/2018	<input type="text"/>	Digitar

Codigo:	Titulo:	Existencias:
Digitar	Automatico	Automatico

Cantidad:	Costo:	Precio:	SubTotal:	<input type="button" value="Agregar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>
Digitar	0	Automatico	Automatico		

**DETALLE DE LOS PRODUCTOS A TRANSFERIR**

Item	Codigo	Titulo	Cantidad	Costo	Precio	SubTotal	ELIMINAR
TOTAL						\$	

Figura N° 40 - Pantalla para realizar una Transferencias de Productos.

Una vez guardados los datos se puede imprimir el reporte o también regresar a la pantalla principal de transferencias.



**Universidad de El Salvador**  
Por la libertad por la cultura

Libreria Universitaria  
Final Avenida Heroes y Martires 30 Julio, San Salvador.  
Telefonos: 2511-3077, 2225-9367  
Reporte Ultima Transferencia

Fecha: 1/12/18 10:42 AM  
Pagina 1 de 1

Codigo	Nombre	Autor	Cantidad	Unidad	Costo	Precio	Monto
Correlativo 1	Fecha	12/01/18 12:	Tipo:	Salidas	Sucursal:	Santa Ana	
108107002	50 REFLEXIONES UTILES	PEDRO ROQUE	5	C/U	\$13.43	\$ 16.11	\$ 67.15

Total de Productos: 1	Total de Transferencia \$ 67.15
-----------------------	---------------------------------

Figura N° 41 - Reporte de Transferencias de Productos Realizada.

**Usuario: Usuario.**

Cuenta con un nivel de acceso menor. Este usuario puede realizar tareas como: Ver el catálogo de productos y realizar cotizaciones para los clientes.



Figura N° 42 - Menú Principal para el Rol "Usuario".

El catalogo muestra todos los productos. La Búsqueda de productos muestra las opciones para realizar búsquedas específicas. Se puede ver en la siguiente imagen.

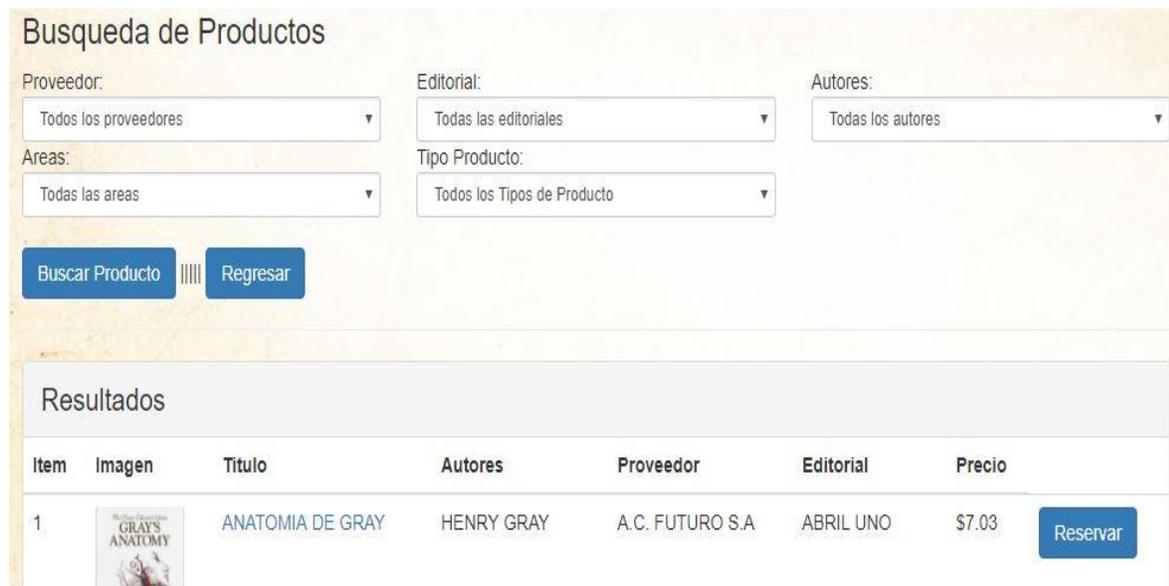


Figura N° 43 - Pantalla de Búsqueda de Productos para el Rol "Usuario".

**Cotizaciones:**

En la opción **Cotizaciones** se puede crear cotizaciones para los clientes sobre diferentes productos.

### REALIZAR COTIZACIÓN

---

**Cotización #:**

**Fecha:**

**Nombre del Cliente:**

**Número de Teléfono:**

**Correo Electrónico:**

---

**Código de Producto:**

**Nombre de Producto:**

**Valor Unitario \$:**

**Cantidad:**

**Valor Total \$:**

ITEM	Codigo Producto	Nombre Producto	Cantidad	Valor Unitario	Sub Total
				<b>TOTAL:</b>	\$ 0.0

Figura N° 44 - Pantalla para Realizar una Cotización de Productos.

### Usuario: Vendedor

Este es también conocido como el cajero. Su principal responsabilidad es la realización de la facturación (Venta). Tiene acceso al catálogo de productos y consultas de estos. Y también puede hacer cotizaciones, pero no es su prioridad.

**Facturación:** La venta de productos se realiza en la siguiente pantalla:

## FACTURACIÓN

**Fecha:**     
**Factura:**

Información del Cliente. En CREDITO, llenar todos los campos.

<b>Cliente:</b>	<b>Dirección:</b>	<b>Documento:</b>	<b>Tipo de Credito:</b>
undefined	undefined	undefined	▼

Productos. (Solo es necesario digitar el codigo y la cantidad)

<b>Codigo:</b>	<b>Titulo:</b>	<b>Existencia:</b>
DIGITAR(####)	AUTOMATICO	AUTOMATICO
<b>Precio \$:</b>	<b>Cantidad:</b>	<b>Subtotal \$:</b>
AUTOMATICO	DIGITAR	AUTOMATICO

Codigo	Titulo	Cantidad	Precio \$	Subtotal \$	Eliminar
<b>TOTAL:</b>					\$ 0.0

**Total \$:**  **Recibe \$:**  **Devolver \$:**

|||||

Figura N° 45 - Pantalla para realizar Ventas de Productos.

Una vez terminado de realizar la factura, podremos realizar la impresión de la factura para entregar al cliente. Solo se muestra la información que será añadida a la factura física.

7/12/17 12:00 AM		1608		
2	Medicina General II	111250001	27.27	54.54
				54.54

Figura N° 46 - Reporte de Factura Realizada para Impresión..

### Usuario: Director

Este usuario tiene acceso a las consultas de productos, creación y visualización de reportes.

### El catálogo de productos

Muestra todos los productos disponibles.

Item	Imagen	Nombre de Producto	Codigo de Producto	Autor	Existencia	Precio
1		ANATOMIA DE GRAY	111161012	HENRY GRAY	7	\$6.6
2		Medicina General II	111250001	Stephen Hawking SADLER ROUVIERE	33	\$27.27

Figura N° 47 - Pantalla del Catálogo de Productos para el Rol "Director".

### Búsqueda de productos:

Se pueden realizar búsqueda de productos muy específicos. Por proveedores, editoriales, autores, áreas y el tipo de producto.

**Busqueda de Productos**

Proveedor:  Editorial:  Autores:

Areas:  Tipo Producto:

**Resultados**

Item	Imagen	Titulo	Autores	Proveedor	Editorial	Precio	
1		ANATOMIA DE GRAY	HENRY GRAY	A.C. FUTURO S.A	ABRIL UNO	\$6.6	<input type="button" value="Reservar"/>

Figura N° 48 - Pantalla de Búsqueda de Productos al rol "Director".

**Reportes:** El acceso a los reportes se realiza dando clic a la opción requerida como se muestra a continuación.



Figura N° 49 – Menú de los Reportes.

Kardex: Muestra todos los movimientos de todos los productos de la librería.

Librería Universitaria

Reporte de kardex

Fecha desde:

Fecha hasta:

Figura N° 50 - Pantalla de Parámetros para el Reporte de Kardex.

Al dar clic en el botón Generar Reporte. Se muestra la siguiente pantalla en otra ventana del navegador.



**Universidad de El Salvador**  
Hacia la libertad por la cultura

Librería Universitaria

Final Avenida Heroes y Martires 30 Julio, San Salvador.

Telefonos: 2511-3077, 2225-9367

Reporte de Kardex

Fecha de Impresion 12/01/2018

Desde: 1/01/18                      Hasta: 31/01/18

Página 1 de 2

---

Fecha	Operacion	Descripcion	Numero	Cantidad	Existencias	Precio	Total
Codigo: 108107002			Nombre: 50 REFLEXIONES UTILES		Autor: PEDRO ROQUE		
4/01/18 12:	Retaceo	Retaceo	6	2	23	\$ 16.11	\$ 24.00

Figura N° 51 - Reporte de Kardex.

### Reporte de Existencias

Se genera de la siguiente forma:

- Clic en Reporte de Existencias. Se muestra la siguiente pantalla para introducir los filtros.

Librería Universitaria

### Reporte de Existencias de Productos

**Area:**

**Editorial:**

**Proveedor:**

**Tipo de Producto:**

**Consignacion:**

*Figura N° 52 - Pantalla de Parámetros para Reporte de Existencias de Productos.*

- Una vez llenados todos los campos. Son obligatorios. Dar clic en Generar Reporte.

 Universidad de El Salvador <small>Hacia la libertad por la cultura</small>	Librería Universitaria Final Avenida Heroes y Martires 30 Julio, San Salvador. Telefonos: 2511-3077, 2225-9367 Reporte de Existencias de Productos	Fecha: 1/12/18 5:27 PM Pagina 1 de 1
	Area: HUMANIDADES      Editorial: ABRIL UNO      Consignacion: Si Proveedor: CANOA EDITORES      Tipo de Producto: Libro	

Codigo	Nombre	Autores	Existencias	Precio
108103001	EL HOMBRE Y LA	A.N. LEONTIEV	7	\$ 3.17
108103002	FEDERICO ENGELS -	GUSTAV MAYER	9	\$ 9.07
108103003	GUIA METODOLOGICA	FRANCISCO ELISEO	8	\$ 9.12

*Figura N° 53 - Reporte de Existencias de Productos.*

### Reporte de Retaceos

Se genera de la siguiente forma. Se muestra la pantalla de parámetros.

Fecha de  
emisión:  
07/12/2017

Librería Universitaria

### Reporte de Retaceo de Productos

Fecha desde:

Fecha hasta:

[Generar Reporte](#) [Listado Retaceos](#)

Figura N° 54 - Pantalla de Parámetros para Reporte de Retaceo de Productos.

Pantalla para imprimir el reporte de retaceo de productos.

Codigo de	Producto	Cantidad	Autor	Costo	UNI	Costo Total
Retaceo # 1	Fecha	18/11/2017	Facturas: Pedido 1	15/11/17	Proveedor : A.C. FUTURO S.	
10116102	Neuroanatomía	10	SNELL	6.00	C/U	60.0
Total retaceo						60.0
Retaceo # 2	Fecha	18/11/2017	Facturas: Pedido 2	15/11/17	Proveedor : ACCESORIOS	

Figura N° 55 - Reporte de Retaceo de Productos.



### Reporte de Ventas

En este reporte se muestran las ventas de acuerdo al tiempo solicitado y el tipo de venta (contado o crédito).

Pantalla de parámetros:

### Reporte de Ventas

**Fecha desde:**

**Fecha hasta:**

**Tipo Venta:**

Figura N° 58 - Pantalla de Parámetros para Reporte de Ventas de Productos.

La información solicitada se encuentra, se muestra lo siguiente:



**Universidad de El Salvador**  
Hacia la libertad por la cultura

Librería Universitaria

Final Avenida Heroes y Martires 30 Julio, San Salvador.

Telefonos: 2511-3077, 2225-9367

Reporte de Facturas al: CONTADO

Fecha de Impresion 12//01/2018

Pagina 1 de 1

Desde: 1/01/18

Hasta: 31/01/18

Fecha de Factura	Correlativo	Numero de Factura	Cliente	Documento	Tipo	Total
5/01/18	1	1200				\$49.74
9/01/18	2	1201				\$25.33
Total de Ventas: 2						

Figura N° 59 - Reporte de Ventas de Productos.

### Reporte de entradas mensuales:

En este reporte se detallan las entradas de productos con los delimitadores de tiempo.

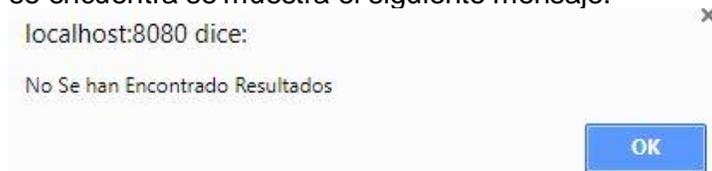
### Reporte Mensual de Entrada

Fecha desde:

Fecha hasta:

*Figura N° 60 - Pantalla de Parámetros del Reporte Entrada de Productos Mensual.*

Si la información no se encuentra se muestra el siguiente mensaje.



*Figura N° 61 - Pantalla de Validación del Reporte Entrada de Productos Mensual.*

### Ventas por Específico de Gastos

En este reporte se detallan las ventas con los delimitares de tiempo, especifico de gastos y si el producto es consignación.

Pantalla de filtros:

### Reporte de Ventas por Especifico de Gastos

Fecha desde:

Fecha hasta:

Específico de Gastos:

Consignacion:

*Figura N° 62 - Pantalla de Parámetros del Reporte Ventas por Especifico de Gastos.*

Si la información solicitada se encuentra se muestra el reporte para imprimir o descargar.



Librería Universitaria  
 Final Avenida Heroes y Martires 30 Julio, San Salvador.  
 Telefonos: 2511-3077, 2225-9367  
 Reporte de Ventas por Especifico de Gastos Numero: 54116  
 Fecha de Impresion: 12//01/2018

Pagina 1 de 1

Desde: 1/01/18 Hasta: 31/01/18 Consignacion: si

Factura	Dia	Codigo	Titulo	Autor	Cantidad	Precio	P.Total	Costo	C.Total
1200	5/01/18	108107001	AYUDATE A TI	FERNANDO E.	1	17.22	17.22	14.35	14.35
1200	5/01/18	108107002	50	PEDRO ROQUE	2	16.11	32.22	13.43	26.86
1201	9/01/18	108107002	50	PEDRO ROQUE	1	16.11	16.11	13.43	13.43
1201	9/01/18	108103002	FEDERICO	GUSTAV MAYER	1	9.07	9.07	7.56	7.56

Figura N° 63 - Reporte de Ventas de Productos por Especifico de Gastos.

### Usuario: Administrador

El nivel de acceso de este tipo de usuario es el más elevado. Este puede hacer todas las tareas que disponibles en el sistema informático. Desde la creación de más usuarios hasta la generación de reportes.

Menú:



Figura N° 64 - Menú Principal para el Rol "Administrador".

## Tipo Producto

Estos pueden ser Libros, Misceláneos o productos con descuento.

### Pantalla principal:

Tipo de Productos			
CODIGO	TIPO DE PRODUCTO	EDITAR	ELIMINAR
101	Libro	Editar	Eliminar
102	Miscelaneo	Editar	Eliminar

Figura N° 65 - Menú Principal de Tipos de Productos..

### Crear Nuevo Tipo de Producto:

**NUEVO TIPO PRODUCTO**

**Tipo:**

Registrar    Ó    Cancelar

Figura N° 66 - Pantalla para Ingresar un Tipo de Producto.

## Áreas

Aquí se realizan las operaciones básicas respecto a las áreas de los productos de la librería.

### Pantalla principal:

**ÁREAS**

[Nueva Área](#) -- [Editar](#) -- [Eliminar](#)

**LISTA DE ÁREAS**

Mostrar  registros Buscar:

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL ÁREA
1	101	MISCELANEAS
2	102	MATEMATICA
3	103	CIENCIAS SOCIALES
4	104	BIOLOGIA
5	105	CALCULO
6	106	FISICA
7	107	SISTEMAS INFORMATICOS
8	108	HUMANIDADES
9	109	ECONOMIA
10	110	MEDICINA

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 11 registros Anterior  2 Siguiente

[REGRESAR](#)

Figura N° 67 - Menú Principal de las Áreas.

### Nueva Área.

**NUEVA ÁREA**

**Nombre:**

[Registrar](#) **ó** [Cancelar](#)

Figura N° 68 - Pantalla para ingresar una nueva Área.

### Proveedores

Aquí se realizan las operaciones básicas respecto a los proveedores de los productos de la librería.

Pantalla principal:

**PROVEEDORES**

Nuevo Proveedor
---
Editar
---
Eliminar

---

**LISTA DE PROVEEDORES**

Mostrar 10 registros Buscar:

CODIGO PROVEEDOR	NOMBRE PROVEEDOR	TELEFONO	CONTACTO PROVEEDOR
101	EDITORIAL ABRIL UNO	224368	MAURICIO SARMIENTO
102	SECRETARIA DE CULTURA	229152	
103	CANOA EDITORES	235272	JOSE ROBERTO CEA
104	LA CEIBA	430931	CARLOS B. L. MARTINEZ
105	PAPELERA SANREY	712045	MARIA DE LA PAZ VELASQUEZ
106	UCA-DISTRIBUIDORA	2733556	
107	DISTRIBUIDORA EQUIS	240986	MAURICIO GARCIA

Mostrando registros del 1 al 7 de un total de 7 registros Anterior 1 Siguiente

REGRESAR

Figura N° 69 - Menú Principal de los Proveedores.

**Crear proveedor:** Clic en Agregar Proveedor. Digitar la información solicitada.

**NUEVO PROVEEDOR**

**Nombre:**

**Dirección:**

**Telefono:**

**Contacto:**

**Correo:**

Registrar Proveedor
|||||
Cancelar

Figura N° 70 - Pantalla para Ingresar un Proveedor.

## Editoriales

Aquí se realizan las operaciones relacionadas a las editoriales que proporcionan productos a la librería.

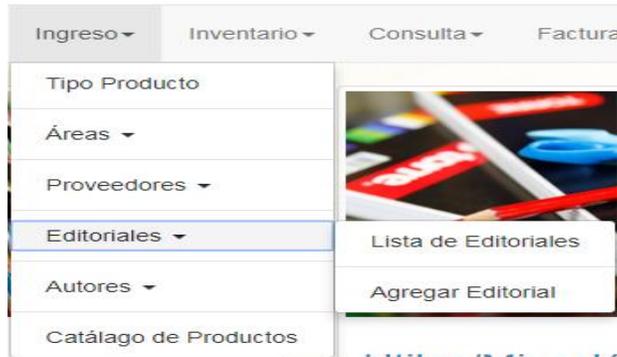


Figura N° 71 - Menú de las Editoriales.

Pantalla principal:

**EDITORIALES**

[Nueva Editorial](#)
[Editar](#)
[Eliminar](#)

---

**LISTA DE EDITORIALES**

Mostrar 10 registros Buscar:

CORRELATIVO	CODIGO EDITORIAL	NOMBRE EDITORIAL
101	201	2010 EDICIONES
102	A01	ALFA OMEGA
103	A02	ABRIL UNO
104	C01	CLASICOS ROXSIL
105	C02	CEIBA ATLANTIDA (ECA)
106	G01	GRUPO EDITORIAL LARA VELASQUEZ
107	S01	SANTILLANA
108	I01	IBEROAMERICA
109	L01	LA CEIBA
110	E01	EDITORIAL JURIDICA SALVADOREÑA

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 10 registros Anterior 1 Siguiente

[REGRESAR](#)

Figura N° 72 - Menú Principal de las Editoriales.

## Agregar Editorial

Clic en Agregar Editorial. Digitar la información solicitada.

**NUEVA EDITORIAL**

**Codigo:**

**Nombre:**

Guardar Editorial
|||||
Cancelar

Figura N° 73 - Pantalla para Ingresar una Editorial.

## Autores

Aquí se realizan las operaciones básicas respecto a los Autores de los libros de la librería.

### Pantalla principal:

**AUTORES**

Nuevo Autor
---
Editar
---
Eliminar

**LISTA DE AUTORES**

Mostrar 10 registros Buscar:

CODIGO DE AUTOR	NOMBRE DE AUTOR
101	RAMIREZ PADILLA
102	THOMAS JASPERSEN
103	NUDI
104	FERNANDO E. MARQUEZ
105	PEDRO ROQUE
106	A.N. LEONTIEV
107	GUSTAV MAYER
108	FRANCISCO ELISEO ORTIZ RUIZ
109	CARMEN DEL VALLE
110	BERNARDO MEJIA REZ

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 10 registros Anterior 1 Siguiete

REGRESAR

Figura N° 74 - Menú Principal de los Autores.

### Agregar Autor

Clic en Agregar Autor y digitar la información solicitada.

## NUEVO AUTOR

**Nombre:**

Registrar Autor
|||||
Cancelar

Figura N° 75 - Ingresar un Nuevo Autor.

### Productos

En esta pantalla se realizan las operaciones básicas respecto a los productos que se venden en la librería,

Pantalla principal:

Nuevo Producto
|||||
Reporte
|||||
Regresar

Lista de Productos

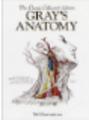
Item	Imagen	Nombre de Producto	Codigo de Producto	Autor	Existencia	Precio	Editar	Eliminar
1		ANATOMIA DE GRAY	111161012	HENRY GRAY	7	\$6.6	<span style="border: 1px solid #007bff; padding: 2px 5px; color: white;">Editar</span>	<span style="border: 1px solid #dc3545; padding: 2px 5px; color: white;">Eliminar</span>
2		Medicina General II	111250001	ROUMIERE Stephen Hawking SADLER	33	\$27.27	<span style="border: 1px solid #007bff; padding: 2px 5px; color: white;">Editar</span>	<span style="border: 1px solid #dc3545; padding: 2px 5px; color: white;">Eliminar</span>
3		Neuroanatomía clínica	101161020	SNELL	0	\$0.0	<span style="border: 1px solid #007bff; padding: 2px 5px; color: white;">Editar</span>	<span style="border: 1px solid #dc3545; padding: 2px 5px; color: white;">Eliminar</span>

Figura N° 76 - Catálogo de Productos en el rol "Administrador".

**Crear Nuevo Producto** Dar clic en **Nuevo Producto** y digitar la información solicitada.

### CREAR NUEVO PRODUCTO

<b>Area:</b> <input type="text" value="CUADERNOS, LIBRETAS Y FOLDERS"/>	<b>Proveedor:</b> <input type="text" value="EDITORIAL ABRIL UNO"/>	<b>Proveedor Anterior:</b> <input type="text" value="EDITORIAL ABRIL UNO"/>
<b>Nombre de Producto:</b> <input type="text" value="Digite el Nombre del Producto"/>	<b>Tipo de Producto:</b> <input type="text" value="Descuentos"/>	
<b>Autores / Marca:</b> <input type="text" value="Albert Einstein, Alberto Masferrer, Alfonso Espino, Arturo Araujo, C. García Soto"/>	<b>Editorial:</b> <input type="text" value="2010 EDICIONES"/>	<b>Unidad de Medida:</b> <input type="text" value="Unidad"/>
<b>Existencias:</b> <input type="text" value="0"/>	<b>Unidad Mínima:</b> <input type="text" value="Digite la Cantidad de Mínima del Producto"/>	<b>ISBN:</b> <input type="text" value="Digite el Código ISBN del Producto"/>
<b>Fecha de Creación:</b> <input type="text" value="08/12/2017"/>	<b>Precio: \$</b> <input type="text" value="0.0"/>	<b>Costo Unitario: \$</b> <input type="text" value="0.0"/>
<b>Específico de Gastos:</b> <input type="text" value="54101 Productos Alimenticios Para Person:"/>	<b>País:</b> <input type="text" value="El Salvador"/>	<b>Consignación:</b> <input type="text" value="SI"/>
<b>Subir Portada:</b> <input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado	<b>Subir Contraportada:</b> <input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado	

|||

Figura N° 77 - Pantalla para Ingresar un nuevo Producto.

## Retaceos

Esta pantalla permite gestionar los retaceos de los productos.

Pantalla Principal:

RETACEOS

Nuevo Retaceo
Editar
Eliminar

LISTA DE RETACEOS

Mostrar  registros
Buscar:

Numero de Retaceo	Proveedor	Fecha	Factura	Monto
1	107	25-12-2017	1020	\$ 662.9
4	103	01-12-2017	4	\$ 13.0
5	103	01-12-2017	4	\$ 236.0
6	103	04-01-2018	0	\$ 24.0

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros
Anterior  Siguiente

[REGRESAR](#)

Figura N° 78 - Menú Principal de los Retaceos de Productos.

## Realizar Retaceo

Dar clic en **Nuevo retaceo** e ingresar la información solicitada en el siguiente formulario.

NUEVO RETACEO

Documento #:

Fecha Retaceo:

Utilidad:

Codigo Factura:

Fecha Factura:

Cod Proveedor:

Nombre Proveedor:

Codigo Producto:

Nombre Producto:

Existencia:

Costo Actual:

Costo Producto: \$

Cantidad:

Precio Producto: \$

[AGREGAR](#)

[CANCELAR](#)

ITEM	Codigo Producto	Cantidad	Costo \$	Precio \$	Subtotal \$	ELIMINAR
1	108107002	2	\$ 12.0	\$ 16.11	\$ 24.0	<a href="#" style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Eliminar</a>
<b>Total</b>					<b>\$ 24</b>	

[Guardar Retaceo](#)

Figura N° 79 - Pantalla para Ingresar un nuevo Retaceo.



## Comparación de Inventario

En pantalla se gestiona la comprobación de inventario. Dicha pantalla confronta la parte física (real) del inventario y la parte teórica (que son los datos del inventario que están dentro del sistema).



Figura N° 82 - Menú de Comprobación de Inventario.

Luego el Sistema automáticamente lanza una pantalla de consulta donde se encuentran los productos que no concuerdan con el inventario físico.



Figura N° 83 - Pantalla para Comprobación de Inventario.

## Módulo de Mantenimiento:

El módulo de mantenimiento es el encargado de gestionar y controlar aspectos fundamentales en el sistema, como la creación de usuarios, establecimientos de facturas y ajustes en la facturación e inventario.

## Gestión de Usuarios:

Aquí se realizan las operaciones básicas respecto a los usuarios y sus roles en el sistema informático.

Nombre	Apellido	Correo	Usuario		
Miguel Enrique	Agustin	miguel.a1906@gmail.com	bodeguero	Editar	Eliminar
Milagro	Castaneda	miguel.a1906@gmail.com	admin	Editar	Eliminar
Sam	Smith	samy@xyz.com	sam	Editar	Eliminar
Victor	Ricas	miguel.a1906@gmail.com	vendedor	Editar	Eliminar

Nuevo Usuario | Regresar

Figura N° 84 - Menú Principal de Gestión de Usuarios.

## Crear Usuario

Para crear un nuevo usuario damos clic en el botón de Nuevo Usuario. Digitar la información solicitada.

Registro de Usuario

Nombres:

Apellidos:

Usuario:

Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Correo:

Roles:

[Registrar](#) ó [Cancelar](#)

Figura N° 85 - Pantalla para Ingresar un nuevo usuario.

**Eliminar Usuario:**

Seleccionar el usuario en la lista de Usuarios y dar clic en **Eliminar**.

Lista de Usuarios			
Nombre	Apellido	Correo	Usuario
Miguel Enrique	Agustin	miguel.a1906@gmail.com	bodeguero
Milagro	Castaneda	miguel.a1906@gmail.com	admin
Sam	Smith	samy@xyz.com	sam

*Figura N° 86 - Pantalla para Eliminar un Usuario.*

Ventana de confirmación:

¿Quieres eliminar este dato?

Eliminar

Cancel

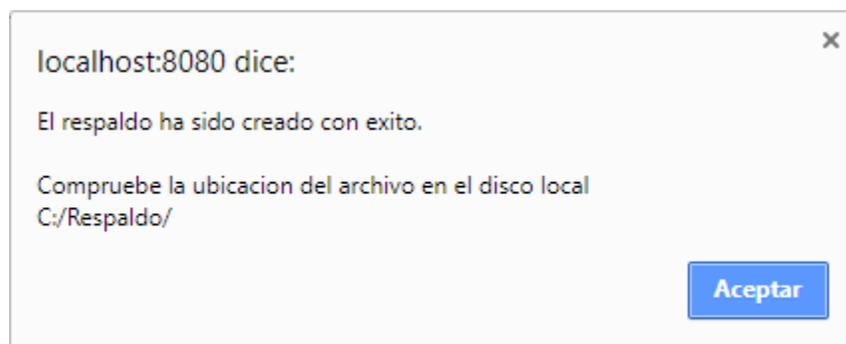
*Figura N° 87 - Pantalla de Validación para Eliminar un Usuario.*

**Respaldo de la Base de Datos:**

Esta opción permite al administrador crear una copia de seguridad de la base de datos del sistema en uso, mediante la creación de un archivo de respaldo en extensión **SQL**

**Crear Respaldo:**

Damos clic en la opción de respaldo de base de datos y nos saldrá el siguiente mensaje:



*Figura N° 88 - Pantalla de Creación de Backup de la Base de Datos.*

### Listado de Reservas de Libros:

Esta pantalla permite al administrador ver y gestionar la lista de las reservas de libros realizadas en el sistema. Las reservas de libros solo se pueden Listar y Eliminar.

Menú Principal:

Regresar						
Lista de Libros Reservados						
CODIGO	TITULO	PRECIO	NOMBRE CLIENTE	DUI	FECHA FIN	OPCIONES
21	22	0.0	22	212	2017-12-04 00:00:00.0	Eliminar
111161012	ANATOMIA DE GRAY	6.6	Mike	0000000000	2017-12-08 00:00:00.0	Eliminar

Figura N° 89 - Menú Principal de las Reservas de Productos.

### Eliminar Reserva:

Seleccionar la reserva en la lista de Libros Reservados y dar clic en **Eliminar**.

Regresar						
Lista de Libros Reservados						
CODIGO	TITULO	PRECIO	NOMBRE CLIENTE	DUI	FECHA FIN	OPCIONES
21	22	0.0	22	212	2017-12-04 00:00:00.0	Eliminar
111161012	ANATOMIA DE GRAY	6.6	Mike	0000000000	2017-12-08 00:00:00.0	Eliminar

Figura N° 90 - Pantalla para Eliminar una Reserva.

Ventana de confirmación

¿Quieres eliminar este dato?

Eliminar

Cancel

Figura N° 91 - Pantalla de Validación para Eliminar una Reserva.

### Establecer Número de Factura

Esta opción pertenece al ajuste de facturas realizadas. El administrador realiza dicho ajuste para corregir facturas (por datos erróneos, devoluciones y correcciones por el proceso de contabilidad) y establece el número de factura con el cual inicia desde este punto el módulo de facturación.

Menú Principal

Figura N° 92 - Pantalla para Establecer el Numero de Factura.

Digitamos el numero con el cual se iniciarán las facturas en el módulo de facturación

### Listar Facturas

Esta opción permite al administrador listar todas las facturas que se han generado en el sistema.

Menú principal

MANTENIMIENTO DE VENTAS							
<span>Edita</span> <span>Número</span> <span>---</span> <span>Eliminar</span> <span>---</span> <span>Ver Factura</span>							
LISTA DE FACTURAS							
Mostrar <input type="text" value="10"/> registros						Buscar: <input type="text"/>	
CÓDIGO	FACTURA	CLIENTE	TIPO	TOTAL	FECHA		
1	1200		CONTADO	\$ 49.74	05-01-2018		
2	1201		CONTADO	\$ 25.33	09-01-2018		
3	1202		CONTADO	\$ 15.0	14-01-2018		
4	1203	MIGUEL	CREDITO	\$ 30.0	14-01-2018		
5	1204		CONTADO	\$ 32.1	20-01-2018		
6	1205		CONTADO	\$ 3.3	20-01-2018		
7	1206	VICTOR RIVAS	CREDITO	\$ 81.3	22-01-2018		
8	1207	VLADIMIR ALVAREZ	CREDITO	\$ 21.07	22-01-2018		

Figura N° 93 - Menú Principal del Ajuste de Ventas.

### Editar Factura

Seleccionar la factura a editar en la lista de Facturas y dar clic en **Editar**.

**ACTUALIZAR DATOS FACTURA**

**Número de Factura:**

ACTUALIZAR
Ó
CANCELAR

Figura N° 94 - Pantalla para Editar el Número de una Factura.

### Eliminar Factura

Seleccionar la factura en la lista de facturas y dar clic en **Eliminar**.

**MANTENIMIENTO DE VENTAS**

Editar Número
Eliminar
Ver Factura

**LISTA DE FACTURAS**

Mostrar  registros Buscar:

CÓDIGO	FACTURA	CLIENTE	TIPO	TOTAL	FECHA
1	1200		CONTADO	\$ 49.74	05-01-2018
2	1201		CONTADO	\$ 25.33	09-01-2018
3	1202		CONTADO	\$ 15.0	14-01-2018
4	1203	MIGUEL	CREDITO	\$ 30.0	14-01-2018
5	1204		CONTADO	\$ 32.1	20-01-2018

Figura N° 95 - Pantalla para Eliminar una Venta.



### 5.7. Modelo Lógico de la Base de Datos.

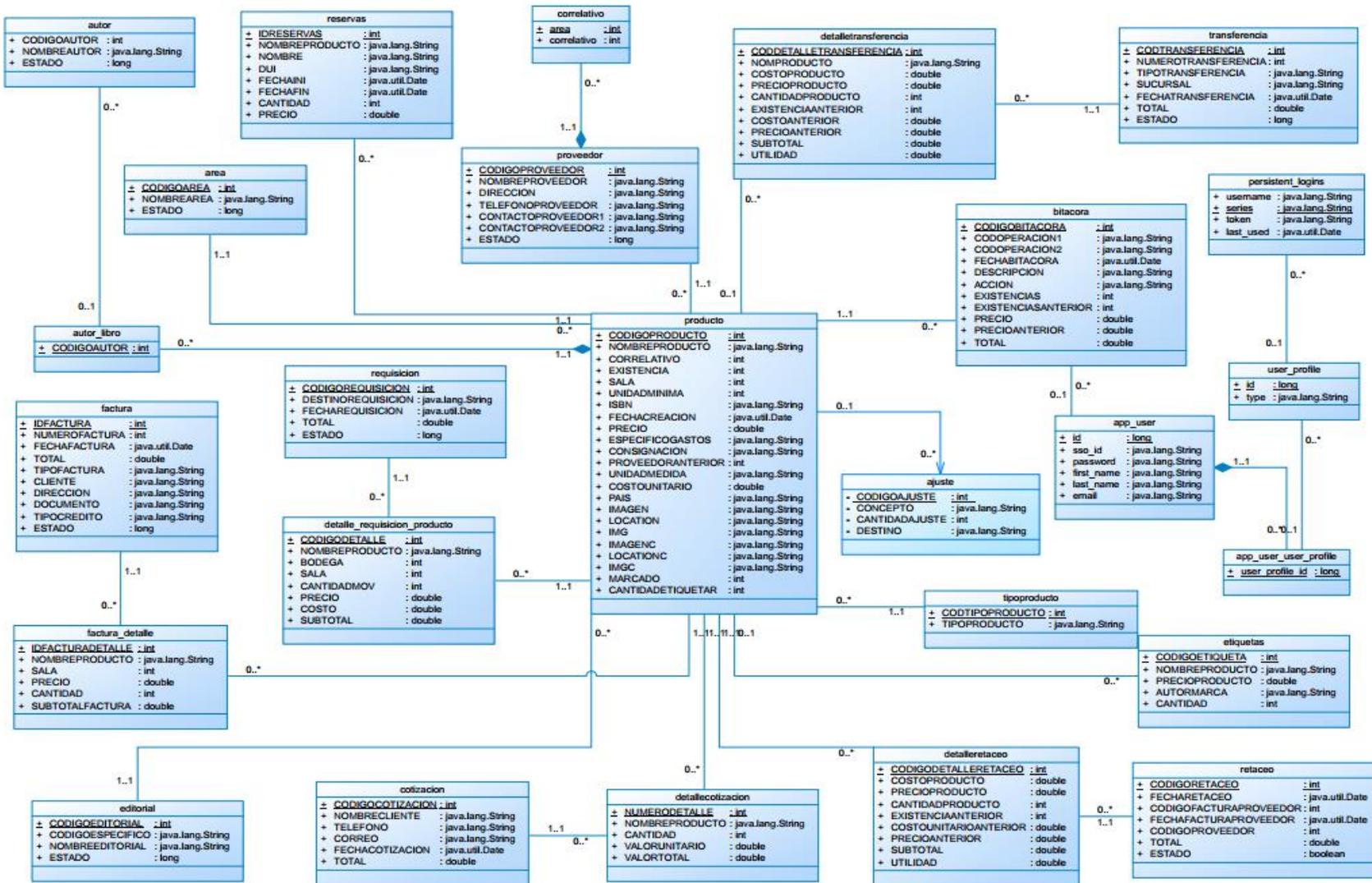


Figura N° 97 - Diagrama Lógico de la Base de Datos

### 5.8. Modelo Físico de la Base de Datos.

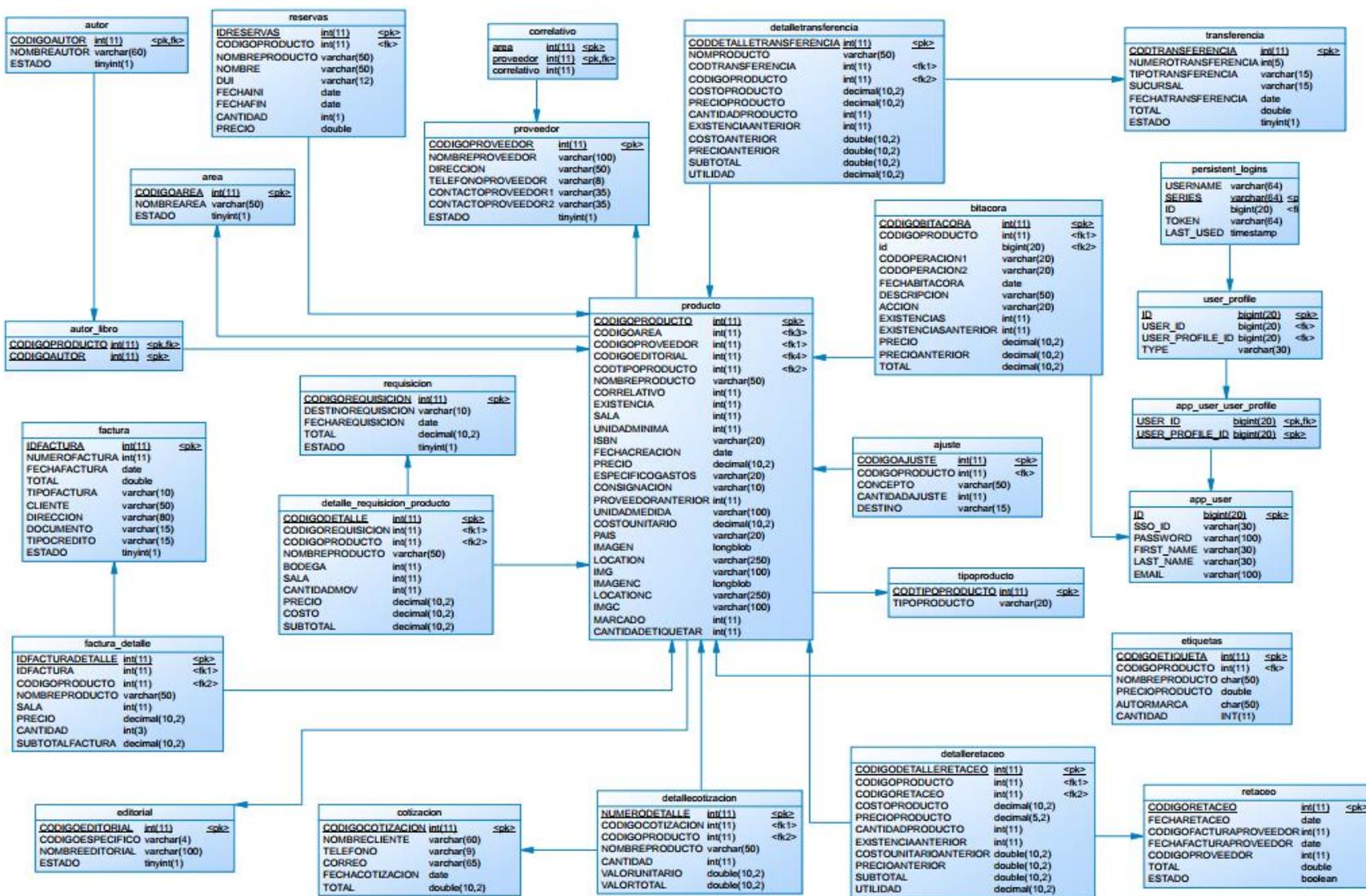


Figura N° 98 - Diagrama Físico de la Base de Datos

### 5.9. Diccionario de Datos.

Tabla	Descripción
<b>PRODUCTO</b>	Contiene la información de los productos en el sistema. Dichos productos son los libros y los productos misceláneos.

*Tabla N° 20 - Descripción Tabla Producto.*

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>PRODUCTO</b>	codigoProducto	Entero	X			Identificador único del código del producto.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>PRODUCTO</b>	codigoArea	Entero		X		Identificador único del código del área.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>PRODUCTO</b>	codigoProveedor	Entero		X		Identificador único del código del proveedor.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>PRODUCTO</b>	codigoEditorial	Entero		X		Identificador único del código del editorial.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>PRODUCTO</b>	codTiProducto	Entero		X		Identificador único del código del tipo de producto.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>PRODUCTO</b>	nombreProducto	Variable Carácter				Nombre completo del producto.  <b>Tamaño: 50 Caracteres.</b>
<b>PRODUCTO</b>	existencia	Entero				Número de productos que se encuentra en existencia en el inventario  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>PRODUCTO</b>	unidadMinima	Entero			X	Numero personalizado que detalla la unidad mínima que debe existir en el inventario del producto  <b>Tamaño: 20 caracteres.</b>

<b>PRODUCTO</b>	isbn	Variable Carácter			X	Campo que contiene el número de registro de ISBN del producto.  <b>Tamaño: 20 Caracteres</b>
<b>PRODUCTO</b>	fechaCreacion	Fecha				Fecha de ingreso del producto en el inventario  <b>Formato: AAAA-MM-DD.</b>
<b>PRODUCTO</b>	precio	Decimal				Precio del producto para retaceo.  <b>Tamaño: 10 Caracteres, 2 decimales</b>
<b>PRODUCTO</b>	especificoGastos	Variable Carácter				Campo personalizado que contiene el específico de gastos.  <b>Tamaño: 20 Caracteres</b>
<b>PRODUCTO</b>	consignación	Variable Carácter				Campo que contiene el nombre del proveedor que realizó la consignación del producto.  <b>Tamaño: 10 Caracteres</b>
<b>PRODUCTO</b>	proveedorAnterior	Entero			X	Nombre del proveedor anterior del producto.  <b>Tamaño: 11 Caracteres</b>
<b>PRODUCTO</b>	unidadMedida	Variable Carácter				Campo que contiene la unidad de medida del producto (unidad, cajas, paquetes, etc.)  <b>Tamaño: 100 Caracteres</b>
<b>PRODUCTO</b>	costoUnitario	Decimal				Campo que contiene el costo del producto especificado.  <b>Tamaño: 10 Caracteres, 2 decimales</b>
<b>PRODUCTO</b>	pais	Variable Carácter				Campo que contiene el país de origen del producto especificado.  <b>Tamaño: 20 Caracteres.</b>

PRODUCTO	Imagen	Blob largo			X	Campo que contiene la imagen de la portada del producto. Este se almacena bit por bit  <b>Tamaño: 20 Caracteres</b>
PRODUCTO	Location	Variable Carácter			X	Campo que contiene la localización actual del producto. (sala, bodega, sucursal).  <b>Tamaño: 250 Caracteres</b>
PRODUCTO	img	Variable Carácter			X	Campo que el contiene la ruta de las imágenes del producto  <b>Tamaño: 100 Caracteres</b>
PRODUCTO	imagenc	Blob largo			X	Campo que el contiene la ruta de las imágenes de la contraportada del producto  <b>Tamaño: 100 Caracteres</b>
PRODUCTO	locationc	Variable Carácter			X	Campo que el contiene la ruta de las imágenes del producto  <b>Tamaño: 250 Caracteres</b>
PRODUCTO	imgc	Variable Carácter			X	Campo que el contiene la ruta de las imágenes del producto  <b>Tamaño: 100 Caracteres</b>
PRODUCTO	marcado	Entero.			X	Campo que contiene si el producto va ser introducido en el proceso de generación de etiquetas.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
PRODUCTO	cantidadEtiquetar	Entero.			X	Campo que contiene la cantidad de etiquetas a crear en el proceso de generación de etiquetas.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>

Tabla N° 21 - Diccionario de Datos Tabla Producto.

Tabla	Descripción
<b>TIPOPRODUCTO</b>	Contiene la información del tipo de producto que se tiene en el inventario.

Tabla N° 22 - Descripción Tabla Tipo de Producto.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>TIPOPRODUCTO</b>	codTipoProducto	Entero	X			Identificador único del código de tipo del producto.  <b>Tamaño: 11 Caracteres</b>
<b>TIPOPRODUCTO</b>	tipoProducto	Variable Carácter			X	Contiene el tipo de producto. Este campo puede ser libro, producto misceláneo o descuentos.  <b>Tamaño: 20 Caracteres</b>

Tabla N° 23 - Diccionario de Datos Tabla de Producto.

Tabla	Descripción
<b>AREA</b>	Contiene la información de las distintas áreas (Medicina, Matemáticas, Ingeniería, Derecho, etc.) que contiene los libros y productos misceláneos.

Tabla N° 24 - Descripción Tabla Área.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>AREA</b>	codigoArea	Entero	X			Identificador único del área seleccionada.  <b>Tamaño: 11 caracteres</b>
<b>AREA</b>	nombreArea	Variable Carácter			X	Contiene el nombre del área correspondiente.  <b>Tamaño: 100 caracteres</b>
<b>AREA</b>	Estado	Boolean			X	Contiene el estado de visibilidad del área.  <b>Tamaño: 1 carácter</b>

Tabla N° 25 - Diccionario de Datos Tabla Área.

Tabla	Descripción
<b>PROVEEDOR</b>	Contiene la información del proveedor de los distintos productos misceláneos o libros que abastecen a la librería universitaria.

Tabla N° 26 - Descripción Tabla Proveedor.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>PROVEEDOR</b>	codigoProveedor	Entero	X		X	Identificador único del código del proveedor.  <b>Tamaño: 11 caracteres</b>
<b>PROVEEDOR</b>	nombreProveedor	Variable Carácter				Contiene el nombre completo del proveedor.  <b>Tamaño:100 caracteres</b>
<b>PROVEEDOR</b>	direccion	Variable Carácter				Contiene la dirección del proveedor.  <b>Tamaño:50 caracteres</b>
<b>PROVEEDOR</b>	contactoProveedor1	Variable Carácter				Contiene el número de contacto del proveedor correspondiente.  <b>Tamaño:35 caracteres</b>
<b>PROVEEDOR</b>	contactoProveedor2	Variable Carácter				Contiene el número de contacto del proveedor correspondiente.  <b>Tamaño:35 caracteres</b>
<b>PROVEEDOR</b>	telefonoProveedor	Variable Carácter				Contiene el telefónico de la persona para el contacto del proveedor correspondiente.  <b>Tamaño:8 caracteres</b>
<b>PROVEEDOR</b>	estado	boolean			X	Contiene el estado de visibilidad del proveedor.  <b>Tamaño: 1 carácter</b>

Tabla N° 27 - Diccionario de Datos Tabla Proveedor.

Tabla	Descripción
<b>EDITORIAL</b>	Contiene la información de las editoriales que dan abastecimiento a la librería universitaria a los diferentes productos misceláneos y/o libros.

Tabla N° 28 - Descripción Tabla Editorial.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>EDITORIAL</b>	codigoEditorial	Entero	X			Identificador único de la editorial seleccionada. <b>Tamaño: 11 caracteres</b>
<b>EDITORIAL</b>	nombreEditorial	Variable Carácter			X	Contiene el nombre de editorial correspondiente. <b>Tamaño: 100 caracteres</b>
<b>EDITORIAL</b>	codigoEspecifico	Variable Carácter			X	Contiene el código existente en el sistema anterior de la editorial especificada. <b>Tamaño: 4 caracteres</b>
<b>EDITORIAL</b>	estado	Boolean			X	Contiene el estado de visibilidad de la editorial. <b>Tamaño: 1 carácter</b>

Tabla N° 29 - Diccionario de Datos Tabla Editorial.

Tabla	Descripción
<b>AUTOR_LIBRO</b>	Esta tabla intermedia contiene la información de los autores y el producto.

Tabla N° 30 - Descripción de la Tabla Autor Libro.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>AUTOR_LIBRO</b>	codigoProducto	Entero		X		Llave foránea al código del producto. <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>AUTOR_LIBRO</b>	codigoAutor	Entero		X		Llave foránea al código del autor. <b>Tamaño:11 caracteres.</b>

Tabla N° 31 - Diccionario de Datos de la Tabla Autor Libro.

Tabla	Descripción
<b>REQUISICION</b>	Contiene la información del movimiento de producto misceláneos o libros, desde la bodega a la sala de ventas o viceversa.

Tabla N° 32 - Descripción Tabla Requisición.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>REQUISICION</b>	codigoRequisicion	Entero	X			Identificador único del código de la requisición.  <b>Tamaño:11 caracteres</b>
<b>REQUISICION</b>	destinoRequisicion	Variable Carácter				Contiene el nombre de la unidad de destino del movimiento de productos  <b>Tamaño:100 caracteres</b>
<b>REQUISICION</b>	fechaRequisiicion	Date				Contiene la fecha de la realización del proceso de movimiento de productos.  <b>Formato: AAAA-MM-DD.</b>
<b>REQUISICION</b>	total	decimal			X	Contiene el monto total de la requisición.  <b>Tamaño:10 enteros, 2 decimales.</b>
<b>REQUISICION</b>	estado.	boolean			X	Contiene el estado de visibilidad de la requisición.  <b>Tamaño: 1 carácter</b>

Tabla N° 33 - Diccionario de Datos Tabla Requisición.

Tabla	Descripción
<b>RETACEO</b>	Contiene la información de retaceo de los distintos productos misceláneos o libros. El retaceo es el encargado de asignar el precio de venta según la utilidad, costo y cantidad disponible de productos en el inventario.-

Tabla N° 34 - Descripción Tabla Retaceo.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>RETACEO</b>	codigoRetaceo	Entero	X			Identificador único del código del retaceo.  <b>Tamaño:11 caracteres</b>
<b>RETACEO</b>	fechaRetaceo	Date				Campo que contiene la fecha de creación del retaceo.  <b>Formato: AAAA-MM-DD</b>
<b>RETACEO</b>	codigoFacturaProveedor	Entero				Campo que contiene el número de la factura por proveedor  <b>Tamaño:11 caracteres</b>
<b>RETACEO</b>	fechaFacturaProveedor	Date				Campo que contiene la fecha en la que se realizó la factura del proveedor por retaceo.  <b>Formato: AAAA-MM-DD</b>
<b>RETACEO</b>	codigoProveedor	Entero				Identificador que contiene el código de proveedor.  <b>Tamaño:11 caracteres</b>
<b>RETACEO</b>	total	Decimal				Campo que contiene el total del retaceo seleccionado.  <b>Tamaño:Tamaño:10 enteros, 2 decimales.</b>
<b>RETACEO</b>	estado.	boolean			X	Contiene el estado de visibilidad del retaceo.  <b>Tamaño: 1 carácter</b>

Tabla N° 35 - Diccionario de Datos Tabla Retaceo.

Tabla	Descripción
<b>DETALLE_REQUISICION_PRODUCTO</b>	Contiene la información del movimiento de producto misceláneos o libros, desde la bodega a la sala de ventas) o viceversa.

Tabla N° 36 - Descripción Tabla Detalle de Requisición de Producto.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>DETALLE_REQUISICION_PRODUCTO</b>	codigoDetalle	Entero	X			Identificador único del código de detalle de producto.  <b>Tamaño:11 caracteres</b>
<b>DETALLE_REQUISICION_PRODUCTO</b>	codigoRequisicion	Entero		X		Identificador foráneo que contiene el código de requisición.  <b>Tamaño:11 caracteres</b>
<b>DETALLE_REQUISICION_PRODUCTO</b>	codigoProducto	Entero.		X		Identificador foráneo que contiene el código del producto.  <b>Tamaño:11 caracteres</b>
<b>DETALLE_REQUISICION_PRODUCTO</b>	nombreProducto	Carácter Variable.				Este campo contiene el nombre del producto. Está relacionado con el código del producto.  <b>Tamaño:50 caracteres</b>
<b>DETALLE_REQUISICION_PRODUCTO</b>	Bodega	Entero.			X	Campo que contiene el número de productos en la bodega de la requisición especificada.  <b>Tamaño:11 caracteres</b>
<b>DETALLE_REQUISICION_PRODUCTO</b>	Sala	Entero.			X	Campo que contiene el número de productos en la sala de venta la requisición especificada.  <b>Tamaño:11 caracteres</b>

<b>DETALLE_REQUISICION_PRODUCTO</b>	cantidadMov	Entero.				<p>Contiene la cantidad de producto que contiene el detalle de la requisición.</p> <p><b>Tamaño:11 caracteres</b></p>
<b>DETALLE_REQUISICION_PRODUCTO</b>	precio	Decimal				<p>Contiene el precio del producto de la requisición.</p> <p><b>Tamaño:10 caracteres, 2 decimales</b></p>
<b>DETALLE_REQUISICION_PRODUCTO</b>	costo	Decimal				<p>Contiene el costo del producto de la requisición.</p> <p><b>10 caracteres, 2 decimales</b></p>
<b>DETALLE_REQUISICION_PRODUCTO</b>	subtotal	Decimal				<p>Contiene el precio total del proceso de requisición del producto.</p> <p><b>10 caracteres, 2 decimales</b></p>

Tabla N° 37 - Diccionario de Datos Tabla Detalle de Requisición de Producto.

Tabla	Descripción
<b>APP_USER</b>	Contiene la información de los usuarios que utilizaran el sistemas informático

Tabla N° 38 - Descripción Tabla Aplicación de Usuario.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>APP_USER</b>	id	Entero Largo	X			Identificador único de cada usuario del sistema.  <b>Tamaño:20 caracteres</b>
<b>APP_USER</b>	sso_id	Variable Carácter				Identificador de seguridad que contiene el id encriptado del usuario del sistema.  <b>Tamaño:30 caracteres</b>
<b>APP_USER</b>	password	Variable Carácter				Campo que contiene la contraseña del usuario  <b>Tamaño:100 caracteres</b>
<b>APP_USER</b>	first_name	Variable Carácter				Campo que contiene el primer nombre del usuario.  <b>Tamaño:30 caracteres</b>
<b>APP_USER</b>	last_name	Variable Carácter				Campo que contiene los apellidos del usuario.  <b>Tamaño:30 caracteres</b>
<b>APP_USER</b>	email	Variable Carácter				Campo que contiene el correo electrónico del usuario.  <b>Tamaño:30 caracteres</b>

Tabla N° 39 - Diccionario de Datos Tabla Aplicación de Usuario.

Tabla	Descripción
<b>USER_PROFILE</b>	Contiene la información de los distintos perfiles de usuarios que se utilizarán en el sistema informático

Tabla N° 40 - Descripción Tabla Perfil de Usuario.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>USER_PROFILE</b>	id	Entero Largo	X	X		Identificador único de cada perfil de usuario del sistema.  <b>Tamaño:20 caracteres</b>
<b>USER_PROFILE</b>	Type	Variable Carácter				Contiene la información del tipo de perfil correspondiente.  <b>Tamaño:30 caracteres</b>

Tabla N° 41 - Diccionario de Datos Tabla Perfil de Usuario.

Tabla	Descripción
<b>APP_USER_USER_PROFILE</b>	Esta tabla intermedia contiene la información de los distintos perfiles y las información de los usuarios que se utilizarán en el sistema informático

Tabla N° 42 - Descripción Tabla Aplicación de Perfil de Usuario.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>APP_USER_USER_PROFILE</b>	user_id	Entero Largo	X			Identificador único que contiene el nombre de usuario en el sistema.  <b>Tamaño:20 caracteres</b>
<b>APP_USER_USER_PROFILE</b>	user_profile_id	Entero largo				Identificador único que contiene el perfil de usuario asignado al usuario en el sistema.  <b>Tamaño:20 caracteres</b>

Tabla N° 43 - Diccionario de Datos Aplicación de Perfil de Usuario.

Tabla	Descripción
<b>PERSISTENT_LOGINS</b>	Esta tabla intermedia contiene el proceso de encriptación de la contraseña de usuario usando el cifrado <b>BCrypt</b>

Tabla N° 44 - Descripción Tabla Persistencia de Ingreso.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>PERSISTENT_LOGINS</b>	username	Variable Carácter				Contiene el nombre de usuario para acceder al sistema.  <b>Tamaño:64 caracteres</b>
<b>PERSISTENT_LOGINS</b>	series	Variable Carácter	X			Identificador único de Spring Framework que establece el tipo de rol que contiene el usuario en el sistema y establece los permisos de usuarios en la vista por roles.  <b>Tamaño:64 caracteres</b>
<b>PERSISTENT_LOGINS</b>	token	Variable Carácter			X	Identificador único de Spring Framework que sirve para encriptar la contraseña del usuario.  <b>Tamaño:64 caracteres</b>
<b>PERSISTENT_LOGINS</b>	last_used	Variable de Tiempo			X	Variable que establece el último tiempo que el usuario estuvo logueado en el sistema.  <b>Formato: AAAA-MM-DD</b>

Tabla N° 45 - Diccionario de Datos Tabla Persistencia de Ingreso.

Tabla	Descripción
<b>AUTOR</b>	Esta tabla contiene la información de los distintos autores de los libros en el inventario.

Tabla N° 46 - Descripción de la Tabla Autor.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>AUTOR</b>	codigoAutor	Entero	X			Identificador que contiene el código del autor en el sistema. <b>Tamaño:11 caracteres</b>
<b>AUTOR</b>	nombreAutor	Variable Carácter			X	Contiene el nombre del correspondiente autor. <b>Tamaño:150 caracteres</b>
<b>AUTOR</b>	estado.	Boolean.			X	Contiene el estado de visibilidad de la requisición. <b>Tamaño: 1 carácter</b>

Tabla N° 47 - Diccionario de Datos de la Tabla Autor.

Tabla	Descripción
<b>CORRELATIVO</b>	Esta tabla contiene la información para generar los códigos productos.

Tabla N° 48 - Descripción de la Tabla Correlativo.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>CORRELATIVO</b>	codigoArea	Entero		X		Llave foránea que contiene el código de área. <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>CORRELATIVO</b>	codigoProveedor	Entero		X		Llave foránea que contiene el código de proveedor. <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>CORRELATIVO</b>	correlativo	Entero				Campo que contiene el número correlativo del código de producto correspondiente. <b>Tamaño:11 caracteres.</b>

Tabla N° 49 - Diccionario de Datos de la Tabla Correlativo.

Tabla	Descripción
<b>BITÁCORA</b>	Esta tabla contiene un registro de las acciones de los procesos de retaceos, transferencias, facturación, ajustes de inventario y requisición que los usuario realicen dentro del sistema informático.

Tabla N° 50 - Descripción de la Tabla Bitácora.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>BITÁCORA</b>	codigoBitacora.	Entero	X			Identificador que contiene el código de la bitácora.  <b>Tamaño: 11 caracteres</b>
<b>BITÁCORA</b>	codigoProducto	Fecha				Campo que contiene la fecha en que se creó la bitácora correspondiente.  <b>Tamaño: 11 caracteres</b>
<b>BITÁCORA</b>	codOperacion1	Variable Carácter				Campo que contiene una descripción de las acciones que realizo el usuario en el sistema.  <b>Tamaño: 20 caracteres</b>
<b>BITÁCORA</b>	codOperacion2	Variable Carácter				Campo que contiene la acción que realizo el usuario  <b>Tamaño: 20 caracteres</b>
<b>BITÁCORA</b>	fechaBitacora	Fecha.				Variable que contiene la fecha en que se realizó la operación de la bitácora.  <b>Formato: AAAA-MM-DD</b>
<b>BITÁCORA</b>	descripcionBitacora.	Variable Carácter.			X	Campo que contiene una descripción de las acciones que realizo el usuario en el sistema.  <b>Tamaño: 50 caracteres</b>
<b>BITÁCORA</b>	acción.	Variable Carácter.			X	Campo que contiene la acción que realizo el usuario  <b>Tamaño: 20 caracteres</b>
<b>BITÁCORA</b>	existencias.	Entero.				Contiene la existencia actual del producto seleccionado.  <b>Tamaño: 11 caracteres.</b>

<b>BITÁCORA</b>	existenciaAnterior.	Entero.				<p>Contiene la existencia del producto antes de realizar la operación de la bitácora.</p> <p><b>Tamaño:11 caracteres</b></p>
<b>BITÁCORA</b>	Precio.	Decimal.				<p>Contiene el precio del producto actual.</p> <p><b>Tamaño:10 caracteres, 2 decimales</b></p>
<b>BITÁCORA</b>	precioAnterior.	Decimal.				<p>Contiene el precio del producto antes de realizar la operación de la bitácora.</p> <p><b>10 caracteres, 2 decimales</b></p>
<b>BITÁCORA</b>	total.	Decimal.				<p>Contiene el precio total del producto actual.</p> <p><b>10 caracteres, 2 decimales</b></p>

Tabla N° 51 - Diccionario de Datos de la Tabla Bitácora.

Tabla	Descripción
<b>RESERVAS</b>	Esta tabla contiene la información de las reservas realizadas en el catálogo en línea del sistema.

Tabla N° 52 - Descripción de la Tabla Reservas.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>RESERVAS</b>	idReservas	Entero	X			<p>Identificador que contiene el código de la ubicación de los diferentes libros.</p> <p><b>Tamaño:11 caracteres</b></p>
<b>RESERVAS</b>	codigoProducto	Entero			X	<p>Identificador foráneo que contiene el código de producto de los diferentes libros.</p> <p><b>Tamaño:11 caracteres</b></p>
<b>RESERVAS</b>	nombreProducto	Variable Carácter				<p>Campo que contiene el nombre del producto correspondiente.</p> <p><b>Tamaño:50 caracteres</b></p>

<b>RESERVAS</b>	nombre	Variable Carácter			<p>Campo que contiene el nombre de la reserva correspondiente.</p> <p><b>Tamaño:50 caracteres</b></p>
<b>RESERVAS</b>	dui	Variable Carácter			<p>Campo que contiene el número de DUI de la persona que realizo la reserva</p> <p><b>Tamaño:10 caracteres</b></p>
<b>RESERVAS</b>	telefono	Variable Carácter			<p>Campo que contiene el número telefónico de la persona que realizo la reserva para contacto</p> <p><b>Tamaño:8 caracteres</b></p>
<b>RESERVAS</b>	fechaIni	Fecha			<p>Variable que contiene la fecha en que se realizó la reserva de producto.</p> <p><b>Formato: AAAA-MM-DD</b></p>
<b>RESERVAS</b>	fechaFin	Fecha			<p>Variable que establece la fecha límite que tiene el usuario para hacer efectiva la reserva.</p> <p><b>Formato: AAAA-MM-DD</b></p>
<b>RESERVAS</b>	cantidad	Entero			<p>Campo que contiene la cantidad de productos que contiene la reserva.</p> <p><b>Tamaño:11 caracteres</b></p>
<b>RESERVAS</b>	precio	Decimal			<p>Contiene el precio de total de la reserva de producto.</p> <p><b>Tamaño:10 caracteres, 2 decimales</b></p>

Tabla N° 53 - Diccionario de Datos de la Tabla Reservas.

Tabla	Descripción
<b>DETALLERETACEO</b>	Esta tabla es auxiliar de la tabla retaceo. En ella contiene la información temporal de los productos del retaceo. Una vez terminado el proceso de retaceo, la información se almacena la tabla retaceo.

Tabla N° 54 - Descripción de la Tabla Detalle Retaceo.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>DETALLERETACEO</b>	codigoDetalleRetaceo.	Entero	X			Identificador que contiene el código de los procesos de retaceo.  <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>DETALLERETACEO</b>	codigoProducto.	Entero		X		Llave foránea que contiene el código de producto.  <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>DETALLERETACEO</b>	codigoRetaceo	Entero		X		Llave foránea que contiene el código de retaceo.  <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>DETALLERETACEO</b>	costoProducto.	Decimal			X	Campo que contiene el costo del producto después del proceso de retaceo.  <b>Tamaño: 10 números,2 decimales</b>
<b>DETALLERETACEO</b>	precioProducto.	Decimal			X	Campo que contiene el precio del producto después del proceso de retaceo.  <b>Tamaño: 10 números, 2 decimales</b>
<b>DETALLERETACEO</b>	cantidadProducto.	Entero			X	Campo que contiene la información de la cantidad de producto disponible después del proceso de retaceo.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>

<b>DETALLERETACEO</b>	existencia Anterior.	Entero Doble				<p>Campo que contiene la existencia de productos antes del proceso de retaceo.</p> <p><b>Tamaño: 10 números, 2 decimales</b></p>
<b>DETALLERETACEO</b>	costoUnitarioAnterior	Entero Doble				<p>Campo que contiene el costo unitario del producto antes del proceso de retaceo.</p> <p><b>Tamaño: 10 números, 2 decimales</b></p>
<b>DETALLERETACEO</b>	precioAnterior.	Entero Doble				<p>Campo que contiene el precio del producto antes del proceso de retaceo.</p> <p><b>Tamaño: 10 números, 2 decimales</b></p>
<b>DETALLERETACEO</b>	Subtotal	Entero Doble				<p>Contiene el subtotal de todos los retaceos del producto seleccionado.</p> <p><b>Tamaño: 10 números, 2 decimales</b></p>
<b>DETALLERETACEO</b>	utilidad.	Decimal				<p>Contiene la utilidad del retaceo del producto seleccionado.</p> <p><b>Tamaño: 10 números, 2 Decimales</b></p>

Tabla N° 55 - Diccionario de Datos de la Tabla Detalle de Retaceo.

Tabla	Descripción
<b>TRANSFERENCIA</b>	Esta tabla contiene la información de la transferencias de producto a las distintas sucursales de la librería universitaria.

Tabla N° 56 - Descripción de la Tabla Transferencias.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>TRANSFERENCIA</b>	CodigoTransferencia	Entero	X			Identificador que contiene el código de los procesos de la transferencia.  <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>TRANSFERENCIA</b>	numeroTransferencia	Entero			X	Identificador que contiene el número de la transferencia.  <b>Tamaño:5 caracteres.</b>
<b>TRANSFERENCIA</b>	tipoTransferencia	Carácter Variable			X	Contiene la descripción del tipo de transferencia.  <b>Tamaño:15 caracteres.</b>
<b>TRANSFERENCIA</b>	Sucursal	Carácter Variable			X	Contiene el nombre de la sucursal de la transferencia de producto.  <b>Tamaño:15 caracteres.</b>
<b>TRANSFERENCIA</b>	fechaTransferencia	Date			X	Contiene la fecha de la realización de la transferencia de producto.  <b>Formato: AAAA-MM-DD</b>
<b>TRANSFERENCIA</b>	total	Decimal.				Campo que contiene el total de la transferencia seleccionada.  <b>Tamaño:Tamaño:10 enteros, 2 decimales.</b>
<b>TRANSFERENCIA</b>	estado.	Boolean				Contiene el estado de visibilidad de la transferencia.  <b>Tamaño: 1 carácter</b>

Tabla N° 57 - Diccionario de Datos de la Tabla Transferencias.

Tabla	Descripción
<b>DETALLETRANSFERENCIA</b>	Esta tabla es auxiliar de la tabla transferencias. En ella contiene la información temporal de los productos a transferir. Una vez se guarda la transferencia, la información se almacena en la tabla transferencias.

Tabla N° 58 - Descripción de la Tabla Detalle de Transferencias.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	codigoDetalleTransferencia.	Entero	X			Identificador que contiene el código de los procesos de retaceo.  <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	codProducto.	Entero		X		Llave foránea que contiene el código de producto.  <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	nomProducto	Carácter Variable.				Campo que contiene el nombre del producto. Está relacionado con el código de producto.  <b>Tamaño:50 caracteres.</b>
<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	codTransferencia	Entero		X		Llave foránea que contiene el código de la transferencia.  <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	CostoProducto.	Decimal			X	Campo que contiene el costo del producto en el proceso de transferencia.  <b>Tamaño: 10 números, 2 decimales</b>
<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	precioProducto.	Decimal			X	Campo que contiene el precio del producto del proceso de transferencia.  <b>Tamaño: 10 números, 2 decimales.</b>
<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	cantidadProducto.	Entero			X	Campo que contiene la información de la cantidad de producto de la transferencia.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>

<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	existencia Anterior.	Entero Doble				Campo que contiene la existencia antes del proceso de transferencia.  <b>Tamaño: 10 números, 2 Decimales</b>
<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	costoAnter ior	Entero Doble				Campo que contiene el costo unitario del producto antes del proceso de transferencia.  <b>Tamaño: 10 números, 2 Decimales</b>
<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	precioAnte rior.	Entero Doble				Campo que contiene el precio del producto antes del proceso de transferencia.  <b>Tamaño: 10 números, 2 Decimales</b>
<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	subtotal	Entero Doble				Contiene el subtotal de todas las transferencias de productos seleccionado.  <b>Tamaño: 10 números, 2 Decimales</b>
<b>DETALLETRANSF ERENCIA</b>	utilidad.	Decimal			X	Contiene la utilidad de la transferencia del producto seleccionado.  <b>Tamaño: 10 números, 2 Decimales</b>

Tabla N° 59 - Diccionario de Datos de la Tabla Detalle de Transferencias.

Tabla	Descripción
<b>FACTURA</b>	Esta tabla contiene la información de las facturas que se realizaron en la sala de ventas.

Tabla N° 60 - Descripción de la Tabla Factura.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>FACTURA</b>	idFactura.	Entero	X			Identificador que contiene la factura.  <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>FACTURA</b>	numeroFactura.	Entero		X	X	Este campo contiene el numero completo de la factura.  <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>FACTURA</b>	fechaFactura.	Fecha				Campo que contiene la fecha en que se emitió la factura.  <b>Tamaño: AAAA-MM-DD.</b>
<b>FACTURA</b>	total.	Decimal		X	X	Este campo contiene el monto total de la factura.  <b>Tamaño:10 caracteres, 2 Decimales.</b>
<b>FACTURA</b>	tipoFactura.	Carácter Variable			X	Campo que contiene el tipo de factura (crédito o contado) de la factura seleccionada.  <b>Tamaño: 10 caracteres.</b>
<b>FACTURA</b>	cliente.	Carácter Variable			X	Campo que contiene el nombre del cliente de la factura.  <b>Tamaño: 50 caracteres.</b>
<b>FACTURA</b>	direccion.	Carácter Variable			X	Campo que contiene la dirección del cliente de la factura  <b>Tamaño: 80 Caracteres.</b>
<b>FACTURA</b>	documento.	Carácter Variable			X	Campo que contiene la existencia antes del proceso de transferencia.  <b>Tamaño: 15 caracteres.</b>

<b>FACTURA</b>	tipoCredito.	Carácter Variable			X	Campo que contiene el tipo de crédito (empleados, crédito fiscal, etc.) de la factura. Si la factura es al contado, este campo será nulo.  <b>Tamaño: 15 caracteres.</b>
<b>FACTURA</b>	estado.	Boolean				Contiene el estado de visibilidad de la factura.  <b>Tamaño: 1 carácter</b>

Tabla N° 61 - Diccionario de Datos de la Tabla Factura.

Tabla	Descripción
<b>FACTURA_DETALLE</b>	Esta tabla es auxiliar de la tabla factura. En ella contiene la información temporal de los productos de la factura. Una vez terminado el proceso de facturación, la información se almacena la tabla factura.

Tabla N° 62 - Descripción de la Tabla Detalle de Factura.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>FACTURA_DETALLE</b>	idFacturaDetalle.	Entero	X			Identificador que contiene la factura.  <b>Tamaño: 11 caracteres.</b>
<b>FACTURA_DETALLE</b>	idFactura	Entero		X	X	Este campo contiene el numero completo de la factura.  <b>Tamaño: 11 caracteres.</b>
<b>FACTURA_DETALLE</b>	codigoProducto.	Entero				Campo que contiene el código del producto.  <b>Tamaño: 50 caracteres.</b>
<b>FACTURA_DETALLE</b>	nombreProducto	Carácter Variable.		X	X	Este campo contiene el nombre del producto. Dicho campo está relacionado con el código de producto.  <b>Tamaño: 10 caracteres, 2 Decimales.</b>

<b>FACTURA_DETALLE</b>	sala.	Entero.			X	Campo que contiene el número de producto disponible en la sala de ventas.  <b>Tamaño: 10 caracteres.</b>
<b>FACTURA_DETALLE</b>	Precio.	Decimal.			X	Campo que contiene el precio del producto correspondiente a la factura.  <b>Tamaño: 50 caracteres.</b>
<b>FACTURA_DETALLE</b>	cantidad.	Entero.			X	Campo que contiene la cantidad de productos que contiene la factura.  <b>Tamaño: 80 Caracteres.</b>
<b>FACTURA_DETALLE</b>	subTotal Factura.	Decimal.			X	Campo que contiene el monto total de todos los productos de la factura seleccionada.  <b>Tamaño: 10 Enteros, 2 decimales.</b>

Tabla N° 63 - Diccionario de Datos de la Tabla Detalle de Factura.

Tabla	Descripción
<b>COTIZACION</b>	Esta tabla contiene la información de las facturas que se realizaron en la sala de ventas.

Tabla N° 64 - Descripción de la Tabla Cotización.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>COTIZACION</b>	codigoCotizacion.	Entero.	X			Identificador que contiene la cotización.  <b>Tamaño:11 caracteres.</b>
<b>COTIZACION</b>	nombreCliente.	Carácter Variable.				Campo que contiene el nombre del cliente de la cotización.  <b>Tamaño: 60 caracteres.</b>
<b>COTIZACION</b>	telefono.	Carácter Variable.				Campo que contiene el número telefónico del cliente de la cotización.  <b>Tamaño: 8 caracteres.</b>
<b>COTIZACION</b>	correo.	Carácter Variable.				Campo que contiene el correo electrónico del cliente de la cotización.  <b>Tamaño: 65 caracteres.</b>
<b>COTIZACION</b>	fechaCotizacion.	Fecha.				Campo que contiene la fecha en que se efectuó la cotización en el sistema.  <b>Tamaño: AAAA-MM-DD.</b>
<b>COTIZACION</b>	Total.	Decimal.				Campo que contiene el monto total de todos los productos de la cotización seleccionada.  <b>Tamaño: 10 Enteros, 2 decimales.</b>

Tabla N° 65 - Diccionario de Datos de la Tabla Cotización.

Tabla	Descripción
<b>DETALLECOTIZACION</b>	Esta tabla es auxiliar de la tabla cotización. En ella contiene la información temporal de los productos en el proceso de cotización. Una vez terminado el proceso la información se almacena la tabla cotización.

Tabla N° 66 - Descripción de la Tabla Detalle de Cotización.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>DETALLECOTIZACION</b>	numeroDetalle.	Entero	X			Identificador que contiene la factura. <b>Tamaño:11 Caracteres.</b>
<b>DETALLECOTIZACION</b>	codigoCotizacion.	Entero		X	X	Este campo contiene el numero completo de la factura. <b>Tamaño:11 Caracteres.</b>
<b>DETALLECOTIZACION</b>	codigoProducto.	Entero		X		Identificador foráneo que contiene el código del producto. <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>DETALLECOTIZACION</b>	nombreProducto	Carácter Variable.			X	Este campo contiene el nombre del producto. Dicho campo está relacionado con el código de producto. <b>Tamaño: 50 Caracteres.</b>
<b>DETALLECOTIZACION</b>	cantidad.	Entero.			X	Campo que contiene la cantidad de productos que contiene la cotización. <b>Tamaño: 80 Caracteres.</b>
<b>DETALLECOTIZACION</b>	valorUnitario.	Decimal.			X	Campo que contiene el monto total de todos los productos de la cotización seleccionada. <b>Tamaño: 10 Enteros, 2 decimales.</b>
<b>DETALLECOTIZACION</b>	valorTotal.	Decimal.			X	Campo que contiene el monto total de todos los productos de la cotización seleccionada. <b>Tamaño: 10 Enteros, 2 decimales.</b>

Tabla N° 67 - Diccionario de Datos de la Tabla Detalle de Cotización.

Tabla	Descripción
<b>ETIQUETAS</b>	Esta tabla contiene la información necesaria para crear las viñetas de los productos a vender en la librería. Dicha tabla está relacionada con la macro de viñetas que se utiliza para generar el código de barras que se utiliza en lector de códigos que se ocupa en la sala de ventas.

Tabla N° 68 - Descripción de la Tabla Etiquetas.

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>ETIQUETAS</b>	codigoEtiqueta.	Entero		X		Este campo contiene el numero completo de la factura.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>ETIQUETAS</b>	codigoProducto.	Entero		X		Identificador foráneo que contiene el código del producto.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>ETIQUETAS</b>	nombreProducto	Carácter Variable.				Este campo contiene el nombre del producto. Dicho campo está relacionado con el código de producto.  <b>Tamaño: 50 Caracteres.</b>
<b>ETIQUETAS</b>	cantidad.	Entero.				Campo que contiene la cantidad de etiquetas que se van a crear del producto seleccionado.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>ETIQUETAS</b>	precioProducto	Decimal.				Campo que contiene el precio total del producto del cual se creara la etiqueta.  <b>Tamaño: 10 Enteros, 2 decimales.</b>
<b>ETIQUETAS</b>	autorMarca.	Boolean				Campo que contiene si la etiqueta seleccionada se mandara a imprimir en el archivo de viñetas en la hoja de cálculo con la Macro.  <b>Tamaño: 50 Caracteres.</b>

Tabla N° 69 - Diccionario de Datos de la Tabla Etiquetas.

Tabla	Descripción
<b>AJUSTE</b>	Esta tabla contiene la información necesaria para realizar un ajuste de los productos que tienen problemas en el inventario teórico.

*Tabla N° 70 - Descripción de la Tabla Ajuste.*

Nombre tabla	Campo	Tipo Dato	PK	FK	Nulo	Descripción
<b>AJUSTE</b>	codigoAjuste.	Entero	X	X		Este campo identificador contiene el código de ajuste.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>AJUSTE</b>	codigoProducto.	Entero		X		Identificador foráneo que contiene el código del producto.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>AJUSTE</b>	concepto	Carácter Variable.				Este campo contiene una descripción del proceso de ajuste, en el cual almacena la justificación de la realización del ajuste de inventario.  <b>Tamaño: 50 Caracteres.</b>
<b>AJUSTE</b>	cantidadAjuste	Entero.				Campo que contiene la cantidad de producto que se van ajustar en el inventario.  <b>Tamaño: 11 Caracteres.</b>
<b>AJUSTE</b>	destino.	Carácter Variable.				Campo que contiene la ubicación a donde se almacenará el producto ajustado.  <b>Tamaño: 15 Caracteres.</b>

*Tabla N° 71 - Diccionario de Datos de la Tabla Etiquetas.*

## 5.10. Pruebas del Sistema Informático.

### Prueba Unitaria.

Se realiza en el Sistema Informático para que el equipo desarrollador pueda detectar fallos y analizar las posibles causas que lo genera. Se recomienda hacerlo por separado para cada módulo.

Se tomarán algunas partes del Sistema Informático para validar las pruebas unitarias.

### LOGIN

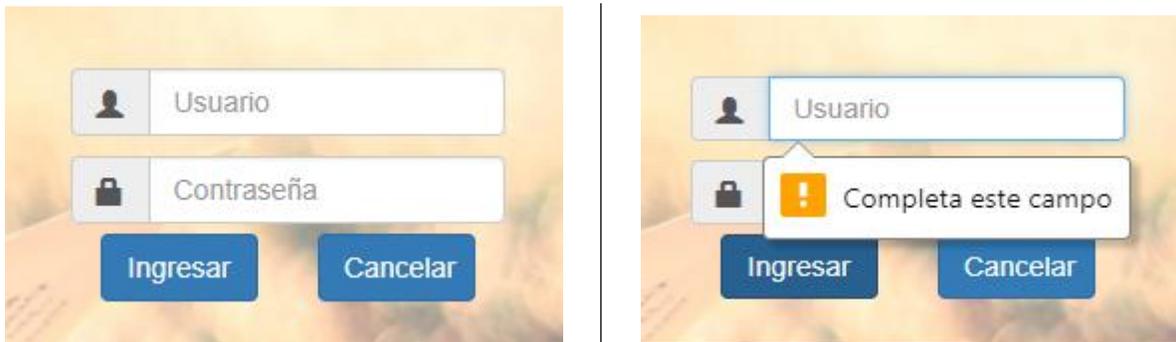


Figura N° 99 - Pruebas Unitarias del Login

Si en el Login no se ingresa un usuario, una contraseña, o ambas, el Sistema Informático mostrará un mensaje de error

### INGRESAR AREA, PROVEEDOR, EDITORALES Y AUTORES

Cuando se desea ingresar un nuevo dato en las tablas principales, si el dato es incorrecto mostrara un mensaje de error y, además, le señalara el campo que esta con el dato incorrecto. Como se ve en la siguiente figura:

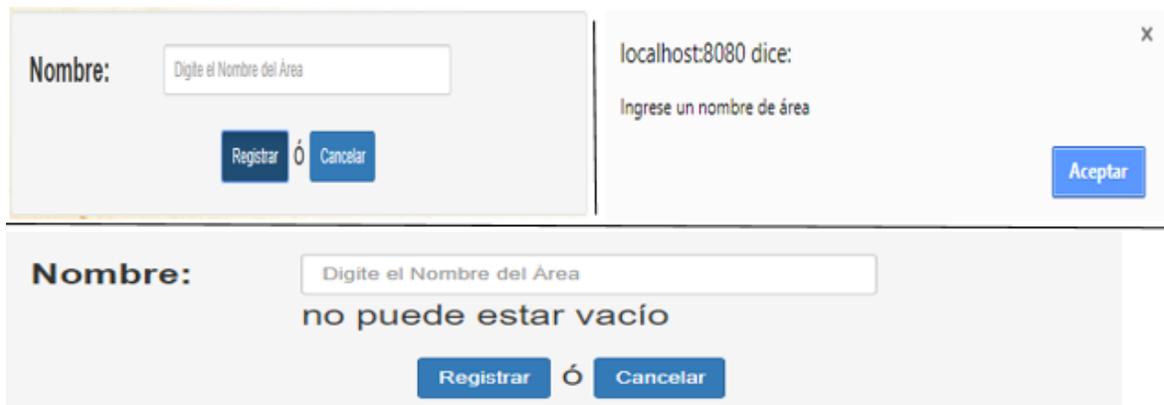


Figura N° 100 - Prueba Unitaria en los campos de las Tablas Padres.

## REQUISICIONES

Cuando se desea realizar un movimiento de producto de sala a bodega o viceversa, el sistema comprueba si hay producto en existencia suficiente para realizar dicho movimiento.

NUEVA REQUISICIÓN

Documento #:	Mover productos a:	Fecha:	
3	Bodega ▼	13/01/2018	

INGRESO. Información del producto. (CODIGO Y CANTIDAD)

Código:	Título:	En Bodega:	En Sala:
108107002	50 REFLEXIONES UTILES	23	5

Costo \$:	Precio \$:	Cantidad a mover:	Subtotal \$:
13.55	16.26	6  ▼	NaN

AGREGAR
CANCELAR

Figura N° 101 - Prueba Unitaria en los campos del proceso de Requisición.

Si el producto es incorrecto, se mostrará un mensaje de error indicando que no hay suficiente producto en existencia para realizar la requisición, como se ve en la siguiente figura:

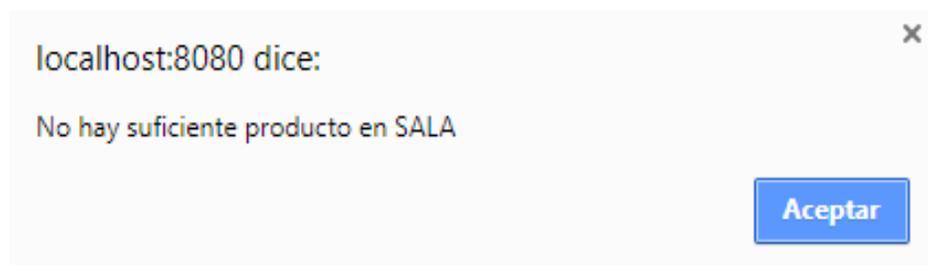


Figura N° 102 - Prueba Unitaria en la Validación de campos de Requisición.

## TRANSFERENCIAS

Cuando se desea realizar un movimiento de producto de la sede central a cualquier otra sucursal, el sistema comprobará si hay producto en existencia suficiente para realizar dicho movimiento.

NUEVA TRANSFERENCIA

Transferencia #:	De:	Fecha:	Sucursal:	Utilidad:
1	Salida de sede C ▼	13/01/2018	San Miguel ▼	0

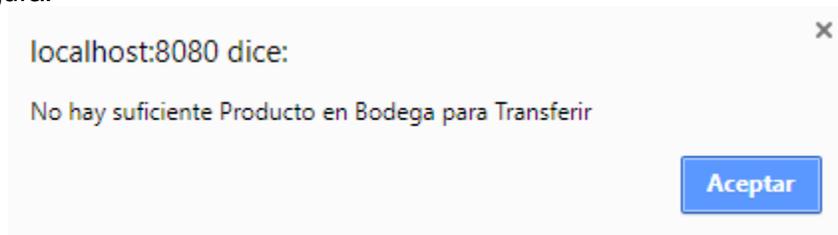
Codigo:	Título:	Existencias:
108107002	50 REFLEXIONES UTILES	25

Cantidad:	Costo:	Precio:	Sub Total:	Agregar	Cancelar
30	13.59	16.3	Automatico		

*Figura N° 103 - Prueba Unitaria en los campos del proceso de Transferencias.*

Si la cantidad de producto es incorrecto, se mostrará un mensaje de error indicando que no hay suficiente producto en existencia para realizar la transferencia, como se ve en la siguiente figura:



*Figura N° 104 - Prueba Unitaria en la Validación de campos de Transferencia.*

**REPORTES**

Cuando se desea realizar un reporte (en este caso el reporte de existencias de productos), el sistema notificara si se han encontrado resultados o no. Como se ve en la figura siguiente se realizará un reporte con los siguientes parámetros:

Librería Universitaria

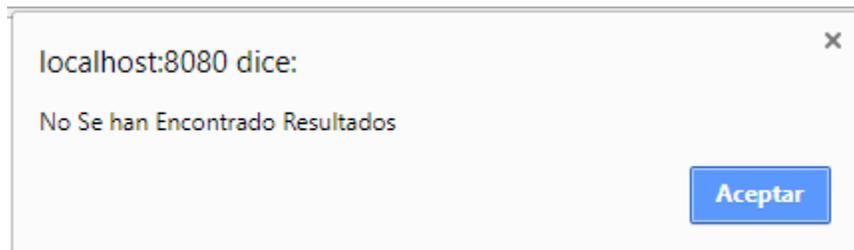
### Reporte de Existencias de Productos

<b>Area:</b>	MISCELANEAS ▼
<b>Editorial:</b>	2010 EDICIONES ▼
<b>Proveedor:</b>	CANOA EDITORES ▼
<b>Tipo de Producto:</b>	Libro ▼
<b>Consignacion:</b>	Si ▼

Generar Reporte
Cancelar

*Figura N° 105 - Prueba Unitaria en los filtros de los Reportes.*

Si el reporte no encuentra resultados con los parámetros seleccionados, se mostrará un mensaje de error indicando que no hay resultados encontrados, como se ve en la siguiente figura:



*Figura N° 106 - Prueba Unitaria en la Validación de Reportes.*

### Pruebas de Integración

La ejecución de las pruebas de integración consistió en verificar el funcionamiento del sistema completo como un todo integrado por los diferentes módulos y formularios que lo componen, de modo que cada módulo fue probado a través del ingreso de información real, verificando que la ejecución de los procesos realizados por un módulo no afectaran la ejecución de los procesos de otros módulos, tanto en ejecuciones paralelas como en ejecuciones separadas, de igual forma se verificó el correcto funcionamiento de los mensajes enviados entre los módulos y la correcta integración con la base de datos. Durante la ejecución de estas pruebas pudo observarse algunos errores que posteriormente fueron corregidos, logrando que el sistema pudiese alcanzar una perfecta integración.

A continuación, se mostrará un ejemplo de la prueba de integración entre el módulo de inventario y el de retaceo de producto, en el cual se creará un producto con el costo y existencia con el valor de “cero”, y este producto se actualizará en dichos campos.

### Prueba de Integración del Módulo Inventario

Se creará un nuevo producto y se le asignará precio en el proceso de Retaceo

CREAR NUEVO PRODUCTO

Area: <input type="text" value="INGENIERIA"/>	Proveedor: <input type="text" value="CANOA EDITORES"/>	Proveedor Anterior: <input type="text" value="CANOA EDITORES"/>
Nombre de Producto: <input type="text" value="Programacion en C++"/>	Tipo de Producto: <input type="text" value="Libro"/>	
Autores / Marca: <input type="text" value="GUSTAV WATERN"/> <input type="text" value="NUDI"/> <input type="text" value="PEDRO ROQUE"/> <input type="text" value="RAMIREZ PADILLA"/> <input type="text" value="THOMAS JASPERSEN"/>	Editorial: <input type="text" value="2010 EDICIONES"/>	Unidad de Medida: <input type="text" value="Unidad"/>
Existencias: <input type="text" value="0"/>	Unidad Minima: <input type="text" value="1"/>	ISBN: <input type="text" value="45968725-ES"/>
Fecha de Creación: <input type="text" value="13/01/2018"/>	Precio: \$ <input type="text" value="0"/>	Costo Unitario: \$ <input type="text" value="0"/>
Especifico de Gastos: <input type="text" value="54107 Producto Químicos"/>	País: <input type="text" value="El Salvador"/>	Consignación: <input type="text" value="Sí"/>
Subir Portada: <input type="text" value="Seleccionar archivo no-disponible.jpg"/>	Subir Contraportada: <input type="text" value="Seleccionar archivo no-disponible.jpg"/>	
<input type="button" value="Registrar Producto"/>     <input type="button" value="Cancelar"/>		

Figura N° 107 - Prueba Integración en la Modulo de inventario.

**Resultado: Se creó el producto con éxito y está preparado para asignarle su precio de venta en el proceso de retaceo.**

En el proceso de retaceo, vemos que el producto tiene los campos de existencias y costo actual con el valor de cero.

The screenshot shows a web form titled "NUEVO RETACEO" with the following fields and values:

Documento #:	Fecha Retaceo:	Utilidad:
7	13/01/2018	20

Codigo Factura:	Fecha Factura:	Cod Proveedor:	Nombre Proveedor:
1025	12/01/2018	101	EDITORIAL ABRIL UNO

Codigo Producto:	Nombre Producto:	Existencia:	Costo Actual:
111103001	Programacion en C++	0	0.0

Costo Producto: \$	Cantidad:	Precio Producto: \$
12.50	10	15

Buttons: AGREGAR, CANCELAR

*Figura N° 108 - Prueba Integración en la Proceso de Retaceo.*

**Resultado: Se actualizo el producto con el costo y existencia. Y ya está listo para el proceso de requisición.**

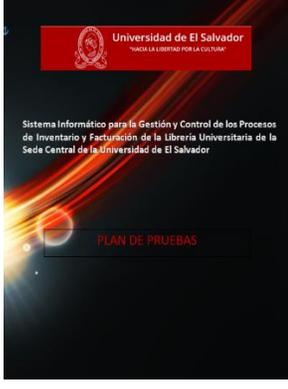
### Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación se ejecutaron luego de haberse terminado la ejecución de las pruebas de integración, como último paso para la validación final del sistema; Estas pruebas consistieron en presentar el sistema ya integrado a los usuarios finales en la Librería Universitaria, en donde cada uno de los encargados de cada área (ventas, bodegas y Administración) pudo probar sus correspondientes módulos, a través del ingreso de información real, comprobando el buen funcionamiento de los módulos y verificando que estos cumplan con los requerimientos especificados.

Al haber finalizado la ejecución de esta última etapa de pruebas, los usuarios finales dieron el visto bueno del sistema, por lo cual se abre paso a la siguiente etapa que consistirá en la implementación del sistema dentro de la librería.

### 5.11. Manuales.

La documentación correspondiente a los manuales para el Sistema Informático se encuentra disponible en el disco que acompaña a este tomo. Al dar clic a los nombres podrá acceder a su contenido, o si quiere ir al directorio donde están todos, puede clicar aquí.

<p align="center"><b>MANUAL DE INSTALACION</b></p>	<p align="center"><b>MANUAL DE USUARIO</b></p>
	
<p align="center"><b>MANUAL TECNICO</b></p>	<p align="center"><b>PLAN DE PRUEBAS</b></p>
	
<p align="center"><b>PLAN DE IMPLEMENTACION</b></p>	
	

*Tabla N° 72 - Manuales del Sistema Informático.*

## 6. Conclusiones.

Con el desarrollo de este ante proyecto se concluye lo siguiente:

- La investigación realizada sobre los aspectos teóricos relacionados a la problemática actual de la librería Universitaria permite obtener los conocimientos necesarios y de esta manera, se logra comprender la problemática actual.
- Con el estudio de la situación actual se logró establecer los objetivos tanto general como específicos que se desarrollaran al realizar este proyecto. Dichos objetivos están relacionados específicamente a los procesos de adquisición, venta y promoción de los productos que ofrece la librería universitaria.
- Utilizando las herramientas de Ishikawa y Pareto se lograron establecer las causas que generan el problema principal que aqueja actualmente a la librería universitaria, así mismo se determinaron las áreas de las que provienen las causas de dicho problema.
- Analizando los alcances y limitaciones con las que se cuentan en este proyecto se logró determinar que es posible el desarrollo de este, ya que el cliente está en la mejor disposición de brindar la información necesaria para el desarrollo del proyecto, y actualmente se cuentan con los recursos tecnológicos necesarios para su desarrollo.
- Con el plan de trabajo propuesto se logra analizar que el proyecto puede ser desarrollado en el tiempo requerido que se proporciona para un trabajo de graduación.
- Con la implementación del Sistema Informático se podrá mejorar el tiempo en que se realizan actualmente las tareas en la librería, siendo de apoyo para el personal de la librería.

## 7. Recomendaciones.

- Se recomienda a la Dirección de la librería que incluya en su presupuesto la adquisición de equipo de red que pueda dar soporte al flujo de datos de una forma óptima con el objetivo de realizar la implementación del sistema sin ningún inconveniente.
- Se recomienda a la dirección de la librería comenzar a gestionar los permisos con el centro de datos de la Universidad de El Salvador para la puesta en marcha del Catálogo en Línea en el servidor de la Universidad.

## 8. Bibliografía.

### Sitios Web

1. **Wikipedia (2017). Desarrollo Iterativo y Creciente. [En línea]** Disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_iterativo\\_y\\_creciente](https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_iterativo_y_creciente) [2017, 3 de abril].
2. **Rubén Palma Garcés. Ciclo de Vida Iterativo. [En línea]**  
Disponible en <https://sites.google.com/site/uvmrubenpalmagarces/tareas/ciclo-de-vida-iterativo> [2017, 2 de Abril].
3. **Bruno Arana Roa. Desarrollo en Cascada Vs. Desarrollo iterativo e incremental. [En línea]**  
Disponible en <http://isescom.blogspot.com/2013/08/desarrollo-en-cascada-vs-desarrollo.html>[2017, 3 de Abril].
4. **Wikipedia (2017). Scrum. [En línea]** Disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum\\_\(desarrollo\\_de\\_software\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum_(desarrollo_de_software)) [2017,4 de abril].
5. **Describiendo requisitos verificables. [En línea]** Disponible en [http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/IT043\\_Hernandez.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/IT043_Hernandez.pdf)

### Tesis

- Alegría, M., (2015) Sistema Informático Para La Gestión Y Control De La Clínica Veterinaria De Pequeñas Especies De La Universidad De El Salvador. Tesis de Ingeniería en Sistemas Informáticos, Universidad de El Salvador, El Salvador.
- Bermúdez, J., (2013) Sistema De Monitoreo Y Evaluación De Actividades Hospitalarias Del Ministerio De Salud. Tesis de Ingeniería en Sistemas Informáticos, Universidad de El Salvador, El Salvador.

## 9. Glosario de Términos.

### A

**Alcance**

Es la suma total de todos los productos y sus requisitos o características. Se utiliza a veces para representar la totalidad de trabajo necesitado para dar por terminado un proyecto.

**Análisis**

El análisis se refiere a la descomposición de un todo en sus distintos elementos constituyentes, con el fin de estudiar éstos de manera separada, para luego, en un proceso de síntesis, llegar a un cabal conocimiento integral.

**Aplicación**

Son herramientas que le permiten usuarios comunicarse, realizar trámites, entretenerse, orientarse, aprender, trabajar, informarse y realizar una serie de tareas de manera práctica.

**Arquitectura**

Nos referimos a la disciplina y arte encargada del estudio, análisis, organización, disposición y estructuración de la información en espacios de información.

### B

**Base de Datos**

Es una colección de datos lógicamente coherente con algún tipo de significado inherente.

### C

**Cantidad**

Cantidad es lo que resulta de una medición (de una magnitud) y se expresa con números. 10 kg, 20 cm, 8 horas, 35 °C, 90 mph, son ejemplos de cantidades que, a su vez, son resultado de medir las magnitudes peso, longitud, tiempo, temperatura y velocidad respectivamente.

**Capacitación**

Es toda actividad realizada en una organización, respondiendo a sus necesidades, que busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal.

<b>D</b>
----------

**Datos**

Describen hechos empíricos, sucesos y entidades. Es un valor o referente que recibe el computador por diferentes medios, los datos representan la información que el programador manipula en la construcción de una solución o en el desarrollo de un algoritmo.

**Desarrollo**

Se refiere a los avances y las mejoras que permitan satisfacer de mejor manera las necesidades básicas humanas, proyectos, tareas etc.

**Diagnóstico**

Es el resultado del análisis de una situación dada, que permiten tener un conocimiento y una descripción precisa de dicha situación, con el fin de solucionar los problemas identificados.

**Diseño**

Proceso previo de configuración mental, en la búsqueda de una solución en cualquier campo. Utilizado habitualmente en el contexto de la industria, ingeniería, arquitectura, comunicación y otras disciplinas creativas.

<b>F</b>
----------

**Formulación del problema**

Una descripción concisa y clara de una situación negativa que necesita ser mejorada. El área general de interés donde el mejoramiento de calidad debe iniciarse.

**Frontera**

La frontera es el límite físico del sistema dentro del resto del universo incluye aquellas partes del universo con más correlaciones entre ellas mismas que con el resto del universo. Es a través de esta frontera por donde pasa toda comunicación con el entorno del sistema.

**Framework**

Palabra en ingles que significa marco de referencia. Es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas, criterios, librerías, programas y/o tecnologías para enfocar un tipo de problemática particular, que sirve como referencia para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar

**Frontera**

La frontera es el límite físico del sistema dentro del resto del universo incluye aquellas partes del universo con más correlaciones entre ellas mismas que con el resto del universo. Es a través de esta frontera por donde pasa toda comunicación con el entorno del sistema.

<b>G</b>
----------

**Gnu/Linux Debían**

Un sistema operativo es un conjunto de programas y utilidades básicas que hacen que su computadora funcione. El centro de un sistema operativo es el núcleo Linux. Este núcleo es el componente más importante en la computadora, ya que realiza todo el trabajo básico y le permite ejecutar otros programas.

<b>L</b>
----------

**Lluvia de ideas**

Técnica usada para generar ideas. Al grupo se le presenta un tema y se les pide, primero, en forma general pensar sobre el tema y, segundo no criticar sobre los aportes de los otros. El propósito de la técnica es generar un amplio número de ideas sobre el tema que se trata.

<b>M</b>
----------

**Microsoft Windows** es un sistema operativo desarrollado por Microsoft en 1985, el cual es un conjunto de programas que posibilita la administración de los recursos de una computadora. Este tipo de sistemas empieza a trabajar cuando se enciende el equipo para gestionar el hardware a partir desde los niveles más básicos.

**Modelo**

Construcción teórica elaborada a partir de un número finito de parámetros generalmente descritos bajo una forma simbólica para ilustrar una hipótesis de análisis. Simplificación abstracta (simbólica) o concreta (maqueta) de la realidad que nos sirve para estudiarla y eventualmente experimentar ficticiamente con ella

<b>N</b>
----------

**Navegador Web**

Es un software que permite el acceso a Internet, interpretando la información de archivos y sitios web para que éstos puedan ser leídos.

<b>O</b>
----------

**Objetivo**

Un objetivo es una situación determinada que algunos sistemas tratan de alcanzar. Normalmente hay muchos niveles de objetivos; nos referimos a ellos como a sub objetivos y los sub objetivos de estos.

<b>P</b>
----------

**Problema**

Diferencia que existe entre la condición deseada (o el nivel de condición esperado) y la condición que actualmente existe.

**Procesos**

Puede informalmente entenderse como un programa en ejecución. Formalmente un proceso es Una unidad de actividad que se caracteriza por la ejecución de una secuencia de instrucciones, un estado actual, y un conjunto de recursos de los sistemas asociados.

**Proyecto**

Es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas para alcanzar objetivos propuestos.

<b>R</b>
----------

**Recursos**

Insumos o bienes que se utilizan para producir y proveer los servicios. Incluyen el potencial humano, materiales, equipos, infraestructura y financieros.

**Reporte**

Son informes que organizan y exhiben la información contenida en una base de datos.

**Requerimientos**

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

**Resultados**

Especifica los resultados finales de la atención. Algunos criterios usados son la satisfacción y conocimiento de los clientes y mejoramiento en los niveles.

<b>S</b>
----------

**Seguridad**

El término seguridad proviene de la palabra securitas del latín. Cotidianamente se puede referir a la seguridad como la ausencia de riesgo o también a la confianza en algo o alguien. Sin embargo, el término puede tomar diversos sentidos según el área o campo a la que haga referencia.

**Sistema**

Conjunto de fenómenos caracterizados por la circulación de un mensaje y su regulación por retroacción.

**Sistema Informático**

Conjunto de elementos interrelacionados entre sí, tales como hardware, software y de recurso humano que permite almacenar y procesar datos, generando información útil.

**Solución**

Es la respuesta a un problema.

**T****Tecnología**

Es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de las personas.

**U****UACI**

La UACI, es responsable de la descentralización operativa y de realizar todas las actividades relacionadas con la gestión de adquisiciones y contrataciones de obras, bienes y servicios de todas las unidades que conforman la Universidad de El Salvador, dándole el debido cumplimiento a la Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública (LACAP) a la cual está sujeta.

**Usuario**

Es la persona que utiliza o trabaja con algún objeto o que es destinataria de algún servicio público, privado, empresarial o profesional.

**V****Validación**

Acción y efecto de validar (convertir al en valido darle fuerza o firmeza).

## 10. Anexos.

### Anexo 1 - Entrevista al Contador y a la Administradora del Sistema.



**Universidad de El Salvador**  
*Hacia la libertad por la cultura*

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS  
ENTREVISTA AL CONTADOR Y A LA ADMINISTRADORA DEL  
SISTEMA**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1 - ¿Cómo está el funcionamiento del sistema actual que controla el inventario y facturación?

2 - ¿Cuántas personas utilizan, tienen acceso, al sistema?

3 - ¿Qué causas hace que falle el sistema actual?

4 - ¿Qué necesidades nuevas hay que no cubre el sistema actual?

5 - ¿Cuáles son los procesos que realizan en la librería en un día normal de trabajo?

6 - ¿Cómo se obtienen los productos de la librería?

7 - ¿Cuáles son los beneficios, el impacto, de realizar un nuevo sistema informático?

## Anexo 2 - Entrevista a Empleados de Sala de Ventas y Bodega.



**Universidad de El Salvador**

*Hacia la libertad por la cultura*

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS  
ENTREVISTA A EMPLEADOS DE SALA DE VENTAS Y BODEGA**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1 – Describa un día normal de trabajo

2 – ¿En qué les beneficiaría un nuevo sistema?

3 – ¿Que procesos no cubre, no se pueden realizar con el sistema actual?

4 – ¿Cuáles son sus responsabilidades?

### Anexo 3 - Diagrama Ishikawa.

El diagrama de Ishikawa, conocido también como **causa-efecto** o diagrama de espina de pez, es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Este diagrama nos permite, por tanto, representar gráficamente el conjunto de causas que dan lugar a una consecuencia, o bien el conjunto de factores y sub factores (en las “espinas”) que contribuyen a generar un efecto común (en la “cabeza” del diagrama).

#### Estructura Básica de un diagrama Ishikawa

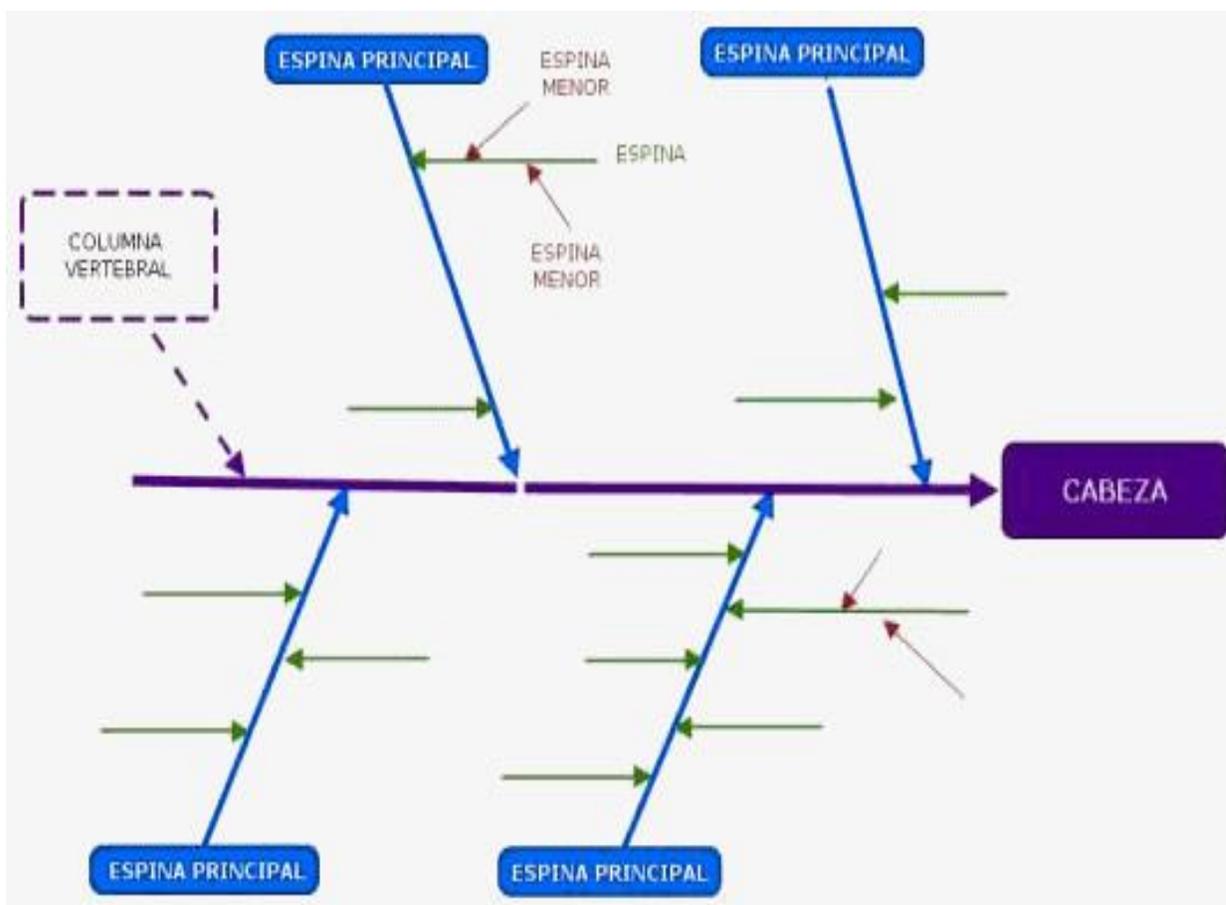


Figura N° 109 - Estructura Básica Diagrama Ishikawa

## Antecedentes

El Diagrama Causa-Efecto se conoce también como diagrama de Ishikawa (por su creador, el Dr. Kaoru Ishikawa, 1943), o diagrama de Espina de Pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa. El Profesor Dr. Kaoru Ishikawa nació en el Japón en el año 1915 y falleció en 1989. Se graduó en el Departamento de Ingeniería de la Universidad de Tokio. Obtuvo el Doctorado en Ingeniería en dicha Universidad y fue promovido a Profesor en 1960. Obtuvo el premio Deming y un reconocimiento de la Asociación Americana de la Calidad. Falleció el año 1989.

Ishikawa fue el primer autor que intentó destacar las diferencias entre los estilos de administración japonés y occidentales. Precursor de los conceptos sobre la calidad total en el Japón. El Dr. Ishikawa estaba interesado en cambiar la manera de pensar de la gente respecto a su trabajo. Para él, la calidad era un constante proceso que siempre podía ser llevado un paso más. Hoy es conocido como uno de los más famosos "Gurús" de la calidad mundial.

Todos quienes están interesados en el tema de la calidad deben estudiar a Ishikawa, pero no solamente de manera superficial, repasando sus planteamientos, sino analizando profundamente su concepción del trabajo y sobre todo aplicándola cada quien a su propio entorno.

Su concepción conceptual al concebir su Diagrama Causa-Efecto (Espina de Pescado de Ishikawa) se puede resumir en que cuando se realiza el análisis de un problema de cualquier índole y no solamente referido a la salud, estos siempre tienen diversas causas de distinta importancia, trascendencia o proporción. Algunas causas pueden tener relación con la presentación u origen del problema y otras, con los efectos que este produce.

### Cómo construir un diagrama Ishikawa

El diagrama se elabora de la siguiente manera:

- Se debe concretar cuál va a ser el problema o "efecto" a solucionar, se dibuja una flecha y se pone el tema a tratar al final de la misma.
- Identificar las causas principales a través de flechas secundarias que terminan en la flecha principal, se pueden establecer categorías dependiendo de cada problema.
- Se debe identificar las causas secundarias a través de flechas que terminan en las flechas secundarias, esto se puede realizar mediante un análisis de cada parámetro, escribiendo cada causa de forma concisa.
- Se puede hacer una asignación de la importancia de cada factor.

- Se usan 5 categorías para definir el esquema de Ishikawa: materiales, equipos, métodos de trabajo, mano de obra, medio ambiente; conocidas como las 5M's.
- Se puede establecer una relevancia de las causas principales para tratar unas antes que otras, además se puede añadir cualquier otra información que sea de utilidad para el proceso y ayude a la resolución del problema.

### **Ventajas y Desventajas del uso de Ishikawa**

#### **Ventajas**

- Proporciona un agrupamiento claro de las causas potenciales del problema, lo que permite centrarse directamente en el análisis del mismo.
- Este diagrama es por lo general menos complejo que los obtenidos mediante los otros procedimientos.

#### **Desventajas**

- Se puede dejar de contemplar algunas causas potenciales importantes.
- Se requiere un mayor conocimiento del producto o el proceso.
- Puede ser difícil definir subdivisiones principales.

### Anexo 4 - Diagrama de Pareto.

El Diagrama de Pareto consiste en un gráfico de barras similar al histograma que se conjuga con una ojiva o curva de tipo creciente y que representa en forma decreciente el grado de importancia o peso que tienen los diferentes factores que afectan a un proceso, operación o resultado.

#### Características

Con el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que, por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha. Hay veces que es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una sola clasificación denominada otros, la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho. La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje.

La gráfica es muy útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos.

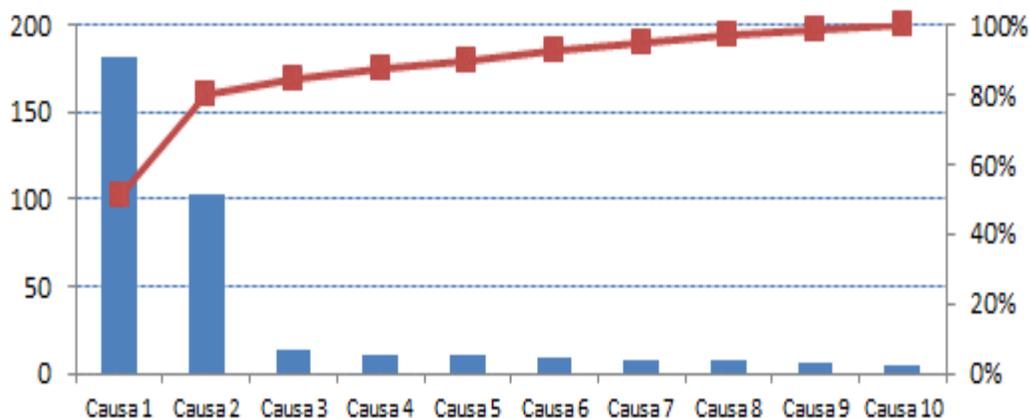


Figura N° 110 - Estructura General del Diagrama de Pareto.

## Antecedentes

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano **Wilfredo Pareto (Paris 1848 – Turín 1923)** economista italiano, realizó un estudio sobre la riqueza y la pobreza. Descubrió que el 20% de las personas controlaba el 80% de la riqueza en Italia. Pareto observó muchas otras distribuciones similares en su estudio.

A principios de los años 50, el Dr. Joseph Juran descubrió la evidencia para la regla de "80-20" en una gran variedad de situaciones. En particular, el fenómeno parecía existir sin excepción en problemas relacionados con la calidad. Una expresión común de la regla 80/20 es que "el 80% de nuestro negocio proviene del 20% de nuestros clientes."

Por lo tanto, el Análisis de Pareto es una técnica que separa los "pocos vitales" de los "muchos triviales". Una Gráfica Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar.

### Como construir un Diagrama de Pareto

- **Identificar el problema:** consiste en establecer el problema o área de mejora en la que se va a trabajar.
- **Identificar los factores:** este paso elabora una lista de los factores que pueden estar incidiendo en el problema (tipos de fallas, características de comportamientos, tiempos de entrega).
- **Definir el periodo de recolección:** establece el periodo de tiempo en el cual se recolectarán los datos (días, semanas, meses).
- **Recolección de datos:** este paso tabula los datos obtenidos. En forma general se tabula en forma Causa – Frecuencia.
- **Ordenar los datos.** Se orden los datos de la frecuencia de mayor a menor.
- **Calcular los porcentajes:** en este paso se obtiene el porcentaje relativo de cada causo o factor, con el respecto a un total. Se utiliza la siguiente formula:

**Porcentaje relativo = Frecuencia de la causa / Total de frecuencias.**

- **Calcular porcentajes acumulados:** este paso se realiza sumando en forma consecutiva los porcentajes de cada factor. Con esta información se señala el porcentaje de veces que se presenta el problema y que se eliminaría si se realizan las acciones efectivas que supriman las causas principales del problema.
- **Identificar los ejes:** en el eje horizontal se anotan los factores de izquierda a derecha, en orden decreciente en cuanto a su frecuencia. En el eje vertical izquierdo se gradúa de tal forma que sirva para mostrar el número de datos observado (la frecuencia de cada factor), el eje vertical derecho mostrara el porcentaje relativo acumulado. Es importante tener en cuenta que el diagrama sea cuadrado, es decir que la longitud del eje horizontal sea igual que la del vertical.
- **Dibujar las barras:** se trazan las barras o rectángulos correspondientes a los distintos factores. La altura de las barras representa el número de veces que se presentó el factor, se dibujan con la misma amplitud.
- **Graficar los porcentajes:** este paso consiste en colocar los puntos que representan el porcentaje relativo acumulado, tomando en cuenta la graduación de la barra vertical derecha. Los puntos se colocan partiendo desde el origen y después en la posición que corresponde al extremo derecho de cada barra, y se traza una curva que unos dichos puntos.

## Anexo 5 - Tabulación de Respuestas a Encuestas.

Descripción	Respuestas					Frecuencia
	2	3	3	3	2	
La Liberia depende mucho de una sola persona	2	2	3	3	2	12
No existe respaldo de energía eléctrica	3	3	3	3	3	15
Sistema actual solo está instalado en una PC	3	3	1	1	1	9
Creación de reportes de forma manual	1	2	2	2	3	10
No existe personal capacitado en el área tecnológica	3	2	2	2	3	12
No hay personal especializado para un mejor trato al cliente	3	1	1	1	3	9
Nuevas demandas de información	2	2	3	3	3	13
No se puede restaurar la información respaldada.	3	3	3	3	3	9
No se hace uso de alertas	3	3	1	1	1	9
No se pudo parametrizar (facturas)	1	1	2	2	1	7
La información generada no es consistente	1	1	3	3	1	9
Generación de información tarda mucho tiempo	1	1	1	1	1	5
Se pierde tiempo cuando el sistema deja de funcionar	3	3	3	3	3	15
Falta automatización de procesos.	2	1	3	3	3	12
La identificación de necesidades se hace de forma manual	1	2	1	1	1	6
Retraso en la entrega de producto	1	1	1	1	3	7

*Tabla N° 73 - Tabulación de Datos de las Respuestas.*

## Anexo 6 - Análisis de las metodologías.

En el desarrollo del Sistema Informático para la gestión y control de los procesos administrativos de inventario y facturación de la Librería Universitaria de la sede central de la Universidad de El Salvador, se tomaron en cuenta las siguientes metodologías:

- Cascada
- Evolutiva-Incremental
- Prototipos
- Espiral
- SCRUM

Y se realizó un análisis de estas metodologías para decidir cuál es mejor para el desarrollo del sistema informático. Este análisis se presenta a continuación.

### Comencemos definiendo que es una metodología.

En el desarrollo de software, una metodología hace cierto énfasis al entorno en el cuál se plantea y estructura el desarrollo de un sistema. Existen una gran cantidad de metodologías de la programación que se han utilizado desde los tiempos atrás y que con el paso del tiempo han ido evolucionando. Esto se debe principalmente a que no todos los sistemas de la información, son compatibles con todas las metodologías, pues el ciclo de vida del software puede ser variable. Por esta razón, es importante que dependiendo del tipo de software que se vaya a desarrollar, se identifique la metodología para el diseño de software idónea.

### Metodología en cascada

El modelo de desarrollo de Software en cascada, es una metodología de la programación muy antigua. Si bien su creador nunca lo menciona como metodología en cascada, el funcionamiento y lineamiento de los procesos de la planeación, son exactamente iguales. Básicamente, el estilo del modelo en cascada, es que no podrás avanzar a la siguiente fase, si la anterior no se encuentra totalmente terminada, pues no tiene por qué haber vuelta atrás. Veamos cuáles son las fases de desarrollo de software del modelo en cascada:

1. **Análisis de Requisitos.** El primer nivel del modelo en cascada, es el análisis de requisitos. Básicamente lo que se documenta aquí, son los objetivos de lo que el software debe hacer al terminar el desarrollo, sin entrar en detalles de la parte interna, los cuales se verán durante el proceso. Sin embargo, es importante señalar que una vez avanzado el paso de análisis, no puede haber vuelta atrás, pues la metodología para el diseño de software con la cual se trabaja no lo permitirá.

2. **Diseño del Sistema.** Todo lo que conlleva el armado de un diseño para el sistema que vayas a utilizar, es lo que continua después del análisis de requisitos. Aquí se elaborará lo que es la estructura del sistema y se determinarán las especificaciones para cada una de las partes del sistema que se planea desarrollar. Siendo del mismo modo, una fase a la cual ya no se podrá volver después de haber bajado al nivel 3.

3. **Diseño del Programa.** En este punto, aún no ingresamos a lo que es la escritura de código, sin embargo, ya se realizan los algoritmos que se van a utilizar en la programación. Un algoritmo no necesariamente es código, simplemente tomas una hoja de papel y escribes el algoritmo que vas a utilizar. Esto es precisamente lo que se realiza en el paso número 3.

4. **Codificación.** Para este punto, la velocidad y el tiempo que se requiera, dependerá mucho del lenguaje de programación que se vaya a utilizar. Pues algunos lenguajes de programación permiten utilizar componente, bibliotecas e incluso algunas funciones para reutilizar código, las cuales podrán acelerar el proceso de codificación en gran manera.

5. **Ejecución de Pruebas.** La codificación ha terminado y ahora es momento de verificar que nuestro sistema es realmente funciona, antes de que el cliente empiece a utilizarlo. Este es precisamente el objetivo de la fase 5 de pruebas. Aquí es recomendable que intentes mover lo más que se pueda tu software, con el objetivo de dañarlo intencionalmente, de este modo, si supera las pruebas de daño realizadas, entonces estará listo para el usuario final.

6. **Verificación.** Después de haber realizado una gran cantidad de pruebas en la Fase 5, debemos migrar a la verificación. Esta fase consiste en la ejecución del Software por parte del usuario final. Si la fase cinco se realizó correcta y profundamente, el software no tendrá ningún tipo de problema y el usuario final quedará satisfecho con el resultado.

7. **Mantenimiento.** Las aplicaciones o el software actual, constantemente se está actualizando. Esto se debe principalmente a que se le da mantenimiento al software, se solucionan errores, se quitan algunos bugs, se añaden funcionalidades, todo después de que el usuario final ya lo ha probado y utilizado en su fase final. Esta es posiblemente una de las fases más tediosas del **modelo de desarrollo de software**, pues debes estar atento a los comentarios de los usuarios, para ver qué cosas son las que no funcionan correctamente y a las cuales hay que darles mantenimiento.

## Método de Prototipos

Esta metodología de la programación todavía sigue siendo la favorita de muchos. Consiste básicamente en que en base a los requerimientos y necesidades que tiene el cliente, se realiza de forma rápida un prototipo, este no vendrá completo ni mucho menos terminado, pero si permitirá contar con las bases necesarias para que cualquier programador pueda seguir trabajando en el hasta llegar al código final.

Un prototipo es una versión no terminada del producto que se le entregará al cliente o usuario final. Esto nos genera cierta ventaja en el desarrollo de productos similares con funciones distintas, por ejemplo. Supongamos que vas a desarrollar un proyecto para 3 clientes distintos, ambos con una estructura idéntica, pero con funcionalidades muy distintas, entonces lo que hacemos es crear un prototipo base y mostrarlo a nuestros clientes para que de ahí se empiecen a desarrollar las demás funciones.

Veamos cuáles son las etapas de desarrollo de software por las cuales pasa la metodología de prototipos.

1. **Planeación.** A diferencia de otras metodologías, la planeación debe ser muy rápida, en esta fase no puedes demorarte mucho, pues recuerda que solamente será un prototipo por el momento.
2. **Modelado.** Nuevamente, una fase que deberá ser suficientemente rápida como para que no nos quite nada de tiempo. Hacer el modelado será simple y que solamente es un prototipo, al menos por ahora.
3. **Elaboración del Prototipo.** Ya que contamos con la planeación de lo que vamos a realizar y el modelado rápido, entonces es momento de elaborar el prototipo. Para esta instancia se tomará el tiempo que sea necesario para elaborarlo, este ya se muestra al cliente, así que ya es una fase importante.
4. **Desarrollo.** Posterior a contar con el prototipo elaborado y mostrado al cliente, es momento de comenzar el desarrollo. Este tomará una gran cantidad de tiempo, dependiendo del tamaño del proyecto y el lenguaje de programación que se vaya a utilizar.
5. **Entrega y Retroalimentación.** Una de las cosas con las que cuenta el modelo de prototipos, es que una vez entregado el proyecto, debemos darle al cliente cierta retroalimentación sobre cómo utilizarlo y ciertamente es una fase que se encuentra dentro de las **etapas de desarrollo de software** esta metodología.

**6. Comunicación con el Cliente.** Es importante que una vez entregado el proyecto, tengamos cierta comunicación con el cliente, básicamente para que nos indique si el proyecto es correcto o si desea agregarle ciertas funciones, esta metodología lo permite. Si fuera en modo cascada, entonces sería algo realmente imposible de hacer.

**7. Entrega del Producto Final.** Por último, solamente quedará entregar el sistema elaborado mediante esta metodología. Aquí tendrás la ventaja de que el código es reutilizable, para que así con el prototipo ya puedas simplemente empezar de nuevo y con una buena base de código que te acelerará el proceso.

### **Modelo Incremental y Creciente**

El modelo Incremental, es una metodología de la programación muy utilizada hoy en día, pues su comodidad de desarrollo permite que te obtenga un producto final mucho más completo y exitoso. Se trata especialmente de la combinación de los modelos lineal e iterativo o bien, modelo de cascada y prototipos. Básicamente consiste en completar varias iteraciones de lo que es el modelo de cascada, pero sin completar ninguna, haciendo iteraciones lo que se hace es crear una evolución en el producto, permitiendo que se agreguen nuevas especificaciones, funcionalidades, opciones, funciones y lo que el usuario requiera después de cada iteración.

En pocas palabras, el Modelo Incremental repite el modelo de cascada una y otra vez, pero con pequeñas modificaciones o actualizaciones que se le puedan ir agregando al sistema. De este modo el usuario final se ve sumamente sumergido en el desarrollo y puedes proporcionarle un resultado óptimo.

### **Fases del Modelo Incremental**

El modelo iterativo o incremental, cuenta con algunas fases de desarrollo de software que realmente no tienen mucha complejidad, vamos a verlas:

**1. Inicialización.** como en todo modelo de desarrollo, debe haber una inicialización, aquí se puede hablar de dar una idea, de tener algunos requisitos que se buscan en el proyecto y ciertas especificaciones que se pueden manejar. No es necesario que se haga una lista total de requerimientos pues recordemos que el proyecto se basa en iteraciones, así que el proyecto puede ir evolucionando poco a poco.

2. **Periodos de Iteración.** Durante el desarrollo del proyecto, es cuando damos inicio a las iteraciones. La primera iteración se realiza con las características iniciales, básicamente al final de la primera iteración, queda un pequeño prototipo de lo que será el proyecto, pero se puede volver a inicializar la iteración y realizar modificaciones en los procesos, como el análisis y las especificaciones o funciones que el usuario final requiere para su sistema. El número de iteraciones que se realicen son ilimitadas y dependerá tanto del desarrollador como del usuario final. Si nuestro objetivo es que el cliente o la persona que necesita el trabajo quede completamente satisfecha, entonces nos veremos en la necesidad de hacer la cantidad de iteraciones que se requieran al final del día.
3. **Lista de Control.** Es importante que conforme se vaya realizando cada iteración, se vaya llevando un control del mismo en una lista. Como si fuera un programa que recibe actualizaciones constantemente. Cada una de las actualizaciones o iteraciones deberá ser documentada y de ser posible, guardada en sus respectivas versiones, para que sea sencillo volver atrás, en caso de que una iteración no sea exitosa o el usuario ya no la requiera.

### **Modelo en Espiral**

El modelo en espiral, fue utilizado y diseñado por primera vez por Barry Boehm en 1986. Se trata nuevamente de una combinación entre el modelo lineal o de cascada y el modelo iterativo o basado en prototipos, sin embargo, a este sistema lo que debemos añadirle es la gestión de riesgos, algo que en los modelos anteriores ni siquiera se menciona.

Este modelo, consiste en ciertas fases que se van realizando en modo de espiral, utilizando procesos de la misma forma en que se utilizan en el modelo de cascada, sin embargo, aquí estos no son obligatorios y no llevan precisamente el orden establecido. Básicamente se trata de un modelo evolutivo, que conforme avancen los ciclos, irá incrementando el nivel de código fuente desarrollado, un incremento en la gestión de riesgos y por supuesto un incremento en los tiempos de ejecución y planificación del sistema, esto es lo que tiene el modelo en espiral.

Para que se tenga una idea más clara, el modelo en espiral es principalmente utilizado para el desarrollo de grandes proyectos como la creación de un sistema operativo. Sin embargo, se necesitan de ciertos requisitos, como el hecho de contar con personal completamente capacitado para las funciones que se requieran. Veamos cuales son las fases o tareas dentro del modelo de espiral.

- 1. Determinar Objetivo.** Es importante que siempre consideres una planeación inicial, esta solo se realizará una vez. Sin embargo, el proceso de determinar objetivos se hará constantemente durante cada iteración que se vaya realizando con el modelo espiral. Esto se debe a que poco a poco se irá incrementando más el tamaño del manual de usuario, los requisitos, las especificaciones e incluso las restricciones. Todo esto entra en lo que es la tarea de objetivos y con cada vuelta en el espiral entraremos a esta tarea, la cual como todas las demás, es fundamental.
- 2. Análisis de Riesgo.** Una etapa donde incluso una lluvia de ideas podría ayudar, el análisis de riesgos. Aquí deberás tener en cuenta todo aquello que pueda dañar a tu proyecto, ya sea que se trate de ciertas amenazas o de posibles daños que se puedan ocasionar, teniendo además un Plan B por así decirlo, para que en caso de que ocurra algo inesperado, tener a la mano la solución para continuar con el proyecto. En esta fase del modelo espiral, podemos agregar lo que son la creación de prototipos, pues siempre es bueno tener un respaldo de nuestro código, se esta forma en caso de que algo malo suceda, volvemos a la versión anterior. Así que cada vez que vayamos a ingresar a la fase de pruebas e implementación, será necesario contar con un prototipo que nos respalde.
- 3. Desarrollar, Validar y Probar.** Básicamente en esta fase, la forma en que se estará desarrollando el proyecto, dependerá del análisis de riesgos, pues siempre se va a ir desarrollando el proyecto enfocándose en los riesgos que podemos evitar en nuestro software, es decir, si la situación de riesgo más obvia se encuentra en la interfaz del usuario, entonces hay que trabajar con prototipos para este enfoque, creando evoluciones proporcionales, para ir evitando ese tipo de riesgos. Esto no significa que ignoremos el resto del proyecto o del desarrollo, sin embargo, el modelo en espiral si acomoda un poco más las prioridades al momento, independientemente de todo lo demás. Por lo que siempre en cada vuelta o iteración que se le dé al modelo de espiral, el avance siempre dependerá del análisis de riesgo, hasta que este sea mínimo y el desarrollo pueda continuar de forma normal.
- 4. Planificación.** Antes de proceder a realizar otra iteración o vuelta a la espiral, debemos prestar atención a lo que sucedió en la vuelta anterior. Debemos analizar detalladamente si los riesgos encontrados ya tuvieron solución, lo cual debe ser lo ideal, puesto que ahora habría que analizar más especificaciones y más requisitos del sistema para continuar con el desarrollo. Básicamente la fase de planificación, nos servirá para determinar el avance de nuestro proyecto e indicar hacia dónde vamos a dirigirnos en la próxima iteración.

## Metodología Scrum

Para que tengas una idea rápida, para que un proyecto ingrese al marco de lo que es el modelo Scrum, debe contar con las siguientes características:

- **Desarrollo Incremental.** Una metodología ágil sin desarrollo incremental, no puede ser considerada Scrum. Con incremental se hace énfasis a olvidarnos de la planeación y de la ejecución de las líneas sin salirnos de lo pre establecido, pues con una metodología Scrum, el desarrollo se irá incrementando poco a poco, sin importar el orden en el cual se lleven a cabo los procesos.
- **Calidad de las personas.** Básicamente la calidad de un producto, no será analizada en base a la calidad de cada uno de los procesos llevados a cabo. Al contrario, la calidad dependerá de las personas, la auto organización y el conocimiento de los equipos de trabajo.
- **Adiós al Secuencial y Cascada.** Aquí en el **modelo Scrum**, hay algo a lo que se le denomina, solapamiento. Esto consiste en que no importa en qué proceso te encuentres, si un proceso necesita ser trabajado, vuelves a él para realizar lo que tienes que hacer, a diferencia de las metodologías cascada o secuencial, donde no había vuelta atrás. Acá afortunadamente no hay ningún problema con eso y la ventaja es que se ahorran tiempos.
- **La comunicación es Fundamental.** Una de las cosas que se realizan, son los equipos de trabajo, sin embargo, acá la ventaja que tendrás es que podrás estar en constante comunicación con los otros equipos de trabajo, nadie está envuelto en su propia burbuja y toda la información que se maneje o lleve a cabo, será comunicada sin problema.

### ¿Cómo funcionan los Procesos Scrum?

La metodología Scrum, es bastante amigable y fomenta lo que es el trabajo en equipo en todo momento, con la finalidad de conseguir los objetivos de una forma rápida. Veamos ahora cuales son los procesos con los cuales funciona la metodología, empezando por el Product Backlog, el cual nos permitirá llegar a los Sprints.

- **Product Backlog.** El Product Backlog no es más que una lista de las funcionalidades del producto a desarrollar. Este debe ser elaborado por el Product Owner. No se trata de una lista cualquiera hecha con escritos y nada más. El Product Backlog debe estar ordenado de acuerdo a las prioridades del sistema con la idea de que las cosas con mayor prioridad sean las que se realicen antes de cualquier cosa. De forma concreta, digamos que el objetivo base del Product Owner, es que nos dé respuesta a la pregunta “¿Qué hay que hacer?”.

- **Sprint Backlog.** Una vez que ya contamos con el Product Backlog terminado, entonces aparecerá el primer **Sprint Backlog**. Pero ¿Qué es el **Sprint Backlog**? Consiste básicamente en seleccionar algunos de los puntos escritos en el Product Backlog, los cuales procederán a ser realizados.

Sin embargo, en este punto el Sprint Backlog tiene como requisito marcar el tiempo en que se llevará a cabo el Sprint.

- **Sprint Planning Meeting.** Antes de iniciar un Sprint, el cual es la fase de desarrollo, se realiza lo que es un Sprint Planning Meeting. En este proceso del Scrum, es una reunión que se realiza para definir plazos y procesos a efectuarse para el proyecto establecido en el Product Backlog. Algo importante que debes saber, es que cada Sprint, se compone de diversos Features, que no son otra cosa más que procesos o subprocesos que se deben realizar, puede ser la creación de un logo, la gestión de contenido, el diseño visual, etc. Todo dependerá del proceso que se desee llevar a cabo.

- **Daily Scrum o Stand-up Meeting.** Cuando un Sprint está en proceso, después de haber hecho la planeación del proyecto mediante plazos y procesos, entonces entramos a lo que son los Daily Scrum o Stand-up Meeting. Aquí básicamente lo que se hace son reuniones diarias mientras se está llevando a cabo un Sprint, para responder las siguientes preguntas: ¿Que hice ayer?, ¿Qué voy a hacer hoy, ¿Qué ayuda necesito? Aquí entra en función el Scrum Master, el será el encargado de determinar la solución de los problemas y cada complicación que suceda.

- **Sprint Review.** El Sprint Review, es básicamente una reseña de lo que fue el Sprint. Consiste específicamente en la revisión del Sprint terminado y para este punto ya tendría que haber algo que mostrarle al cliente, algo realmente visual o tangible para que se pueda analizar un cierto avance.

- **Sprint Retrospective.** Para concluir, el Sprint Retrospective, permite al equipo analizar los objetivos cumplidos, si se cometieron errores, visualizarlos y tratar de no cometerlos nuevamente más adelante. Básicamente también sirve este proceso para lo que son la implementación de mejoras.

## Anexo 7 - Comparación de metodologías.

Primero compararemos las metodologías para cual se apega más al sistema a desarrollar. Para esto veremos las ventajas y desventajas de cada una de las metodologías o métodos.

Metodología	Ventajas	Desventajas
<b>Cascada</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es un modelo lineal y los modelos lineales son las más simples a ser implementadas.</li> <li>2. La cantidad de recursos necesarios para implementar este modelo es mínimo.</li> <li>3. La documentación se produce en cada etapa del desarrollo del modelo de cascada. Esto hace que comprensión del producto a diseñar un procedimiento más sencillo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se puede volver atrás, si la fase de diseño ha ido mal, las cosas pueden ser muy complicado en la fase de ejecución.</li> <li>2. Si el cliente no es muy claro de lo que exactamente quiere del software. Cualquier cambio que se menciona en el medio puede causar mucha confusión.</li> <li>3. Los pequeños cambios o errores que surgen en el software completo puede causar mucho problema.</li> <li>4. Es difícil en condiciones de mencionar si lo que se ha diseñado es exactamente lo que había pedido el cliente.</li> </ol>
<b>Evolutiva-Incremental</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolución de problemas en tiempos tempranos.</li> <li>2. Visión de avance.</li> <li>3. Aprendizaje y experiencia en cada iteración.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No garantiza por si solo el éxito.</li> <li>2. Iteraciones costosas.</li> <li>3. Congelamiento de requerimientos.</li> </ol>
<b>Prototipos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permiten el desarrollo de un sistema a partir de requisitos poco claros o cambiantes. Esto ocurre con cierta frecuencia en muchos proyectos de software.</li> <li>2. Como información complementaria a los requisitos constituyen un gran apoyo a las estimaciones de esfuerzo de todas las áreas, incluyendo proveedores.</li> <li>3. Son más fáciles de abordar con los usuarios finales.</li> <li>4. El usuario participa más activamente en la construcción del producto de software (La Solución), ya que “lo puede ver” y, dependiendo del tipo de prototipo, “utilizar” desde el primer momento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario quiere empezar a trabajar desde el primer momento con el prototipo para solucionar su problema particular, cuando el prototipo es solo un modelo de lo que será el producto.</li> <li>2. Los prototipos generan o pueden generar otro tipo de problemas si su presentación y discusión con los usuarios no es controlada: puesto que son modelos inconclusos, los usuarios suelen enfocarse en aspectos “superficiales” del prototipo que los pueden dejar inconformes luego de verlos por primera vez.</li> </ol>

	<p>5. Se reduce el riesgo o la incertidumbre sobre la implementación del software.</p> <p>6. Su uso redundante en una mayor satisfacción del usuario con el producto final, ya que él o ella han participado activamente de su diseño.</p> <p>7. Proporciona al usuario un mayor conocimiento del sistema con una curva menor de aprendizaje.</p> <p>8. Permite a todos los involucrados entender bien y mejor el problema antes de la implementación final.</p>	<p>También es posible que se pierda mucho tiempo, innecesariamente, tratando de hacer entender al usuario la finalidad real de los prototipos.</p> <p>3. Requiere participación activa del usuario, al menos, para evaluar el prototipo. Y mucho más involucramiento si queremos que participe en su creación.</p> <p>4. Una desventaja importante a tener en cuenta es la falta de experiencia que tienen muchos Analistas Funcionales en programación y en actividades de diseño de interfaces de usuario.</p>
<p><b>Espiral</b></p>	<p>1. La adaptabilidad en el diseño del modelo de espiral en la ingeniería de software se adapta a cualquier número de cambios, que pueden ocurrir durante cualquier fase del proyecto.</p> <p>2. Dado que la construcción de prototipos se realiza en pequeños fragmentos o trozos, la estimación de costos se convierte en fácil y el cliente puede obtener el control sobre la administración del nuevo sistema.</p> <p>3. Dado que el modelo continúa hacia la fase final, la experiencia del cliente en el nuevo sistema crece, lo que permite buen desarrollo de las necesidades del cliente y se puede hacer un mejor producto.</p>	<p>1. Los modelos en espiral funcionan mejor para los grandes proyectos solamente, donde los costos son mucho más altos y los requisitos del sistema implican un mayor nivel de complejidad.</p> <p>2. En el modelo de espiral las necesidades de cualificación en la evaluación dan una amplia incertidumbre o riesgos asociados con el proyecto.</p> <p>3. Los modelos en espiral se deben trabajar en un protocolo, que debe ser seguido estrictamente para su buen funcionamiento. A veces se hace difícil seguir el siguiente protocolo.</p> <p>4. La evaluación de los riesgos involucrados en el proyecto pueden disparar el costo y puede ser mayor que el costo de la construcción del sistema.</p>

<p><b>SCRUM</b></p>	<p>1. Entregables en tiempo y forma, se pueden ir enviando entregables al cliente mientras se van atacando los objetivos más sencillos, eso hace ganar tiempo para atacar los objetivos más complejos.</p> <p>2. El ScrumMaster tiene el conocimiento necesario para lograr el objetivo primario y secundario por lo cual puede ir controlando el proyecto y delegando roles.</p> <p>3. Cada persona sabe que es lo que tiene que hacer y no es necesario estar reorganizando una y otra vez los Tracks de cada persona.</p> <p>4. Se involucra desde un principio y se da un rol a todos los Stakeholders (personas que van a participar en el proyecto incluyendo cliente final, QA, Testers, etc.)</p>	<p>1. Algunos miembros de tu equipo pueden saltar pasos importantes en el camino rápido para llegar al “sprint” final.</p> <p>2. El cliente siempre va a esperar los informes con la fecha exacta, y muchas veces los va a pedir antes, cuando capaz no pudiste avanzar en nada.</p> <p>3. Demasiadas Reuniones para poco avance, a veces es muy cansado y estresante reunirse demasiadas veces por el mismo tema, algunos miembros del equipo de trabajo pueden perder el interés en el proyecto.</p> <p>4. Si una persona renuncia o hay algún cambio es complicado remplazar ese rol ya que es la persona que se lleva el conocimiento específico y afecta a todo el proyecto.</p> <p>5. No es aplicable a grandes escalas o cuando el sector IT es variado.</p>
---------------------	---	---

Tabla N° 74 - Comparativas de las Metodologías.

Después de conocer sobre las metodologías y exponer las ventajas y desventajas de estas se procedió a decidir cuales se apegan más al sistema informático en desarrollo. Puntos importantes de análisis:

- **El cliente desea un desarrollo por módulos. Desea ver avances funcionales del sistema informático.**
- **Conocimiento del equipo de desarrollo sobre las metodologías y utilización de estas.**
- **Tiempo para desarrollar el sistema informático.**
- **Facilidad para volver atrás y hacer correcciones en el desarrollo (Flexibilidad).**
- **Grado de adaptabilidad, vigencia con el tiempo de la metodología.**

la siguiente tabla donde se llena con: si o no, según si la metodología cumple los criterios de análisis según el equipo de desarrollo.

Puntos de análisis	Metodologías				
	Clásica	Incremental	Prototipos	Espiral	Scrum
Desarrollo por módulos	No	Si	Si	No	Si
Herramienta ágil	No	No	No	No	Si
Conocimiento del equipo de trabajo	Si	Si	Si	No	Si
Tiempo para desarrollar el SI	Si	Si	No	No	Si
Adaptabilidad	No	Si	Si	Si	Si
Flexibilidad	No	No	Si	No	Si

Tabla N° 75 - Análisis efectuado de las Metodologías.

La metodología que cumple todos los criterios de evaluación es **SCRUM**. Así que como equipo se utilizara esta metodología para el desarrollo del sistema informático de la librería universitaria de la Universidad de El Salvador.