

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**

**FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES**

**CARRERA DE INFORMÁTICA**



**PROYECTO DE GRADO**

**SISTEMA WEB DE CONTROL DE VENTAS E INVENTARIOS**

**CASO: RED DE ÓPTICAS “VIRTUAL”**

**Proyecto de Grado para obtener el Título de Licenciatura en Informática**

**Mención: Ingeniería de Sistemas Informáticos**

**POR: EVELYN ANGELA ALANEZ ZENTENO**

**TUTOR: M.Sc. GROVER ALEX RODRÍGUEZ**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2021**

## HOJA DE CALIFICACIONES

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES  
CARRERA DE INFORMÁTICA

Proyecto de grado:

### **SISTEMA WEB DE CONTROL DE VENTAS E INVENTARIOS CASO: RED DE ÓPTICAS “VIRTUAL”**

Presentado por: Evelyn Angela Alanez Zenteno

Para optar el grado Académico de Licenciado en Informática

Mención Ingeniería de Sistemas Informáticos

Nota Numeral:

Nota Literal:

Ha sido:

Director de la carrera de informática: Ph. D. Jose Maria Tapia Baltazar

Tutor: M. Sc. Grover Alex Rodriguez Ramirez

Tribunal: Lic. Orihuela Sequeiros Nancy Imelda

Tribunal: Lic. Flores Rojas Manuel Ramiro

Tribunal: M. Sc. Edgar Palmiro Clavijo Cardenas



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES  
CARRERA DE INFORMÁTICA



**LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICAMENTE ACADÉMICOS.**

#### **LICENCIA DE USO**

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.**

## *DEDICATORIA*

*Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida,*

*por permitirme haber llegado hasta este momento*

*tan importante de mi formación profesional.*

*A mis amados padres por toda la comprensión, dedicación y todos*

*los principios que me inculcaron para sobrellevar los golpes y*

*las victorias de la vida*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por ser mi fortaleza, por guiar mis pasos, por darme a los mejores padres, por poner en mi camino a personas maravillosas que me brindaron su amor, cariño y sobre todo por sus bellas enseñanzas.*

*A mi mamá y papá, a quienes admiro y amo muchísimo, gracias mamita Maritza Verónica Zenteno Chuquimia, porque fue por mí, por quien más se sacrificó para sacarme adelante, quien me enseñó que a pesar de todos los golpes que te de la vida hay que salir adelante, a mi papito Roberto Alanez Rodríguez, por apoyarme, tenerme paciencia, por sus palabras de aliento, gracias mami y papi por formarme e inculcarme valores, por darme esa fuerza y ese apoyo incondicional, no alcanzaría un agradecimiento por todo lo que hicieron por mí, tardé un poquito más, pero*

*¡Lo logré!*

*A mi tutor M.Sc. Grover Alex Rodríguez, por el apoyo, colaboración, seguimiento a este proyecto, sobre todo agradecer por esas palabras de aliento, por la paciencia y motivación para seguir adelante.*

*A todas/os mis amigas/os por ser un apoyo en esta etapa, gracias por sus palabras de aliento, su comprensión y sobre todo por su bella amistad ¡Gracias Amig@s!*

[evesita18@gmail.com](mailto:evesita18@gmail.com)

## **RESUMEN**

En un mundo comercial tan competitivo, las empresas deben ser rápidas y eficientes con todos sus recursos, las tecnologías ayudan a resolver los problemas a través de sistemas innovadores. La Red de Ópticas “VIRTUAL” se encarga del sistema visual funcionalmente inadecuado, como empresa desea implementar nuevas herramientas tecnológicas que vayan de acuerdo a sus necesidades y requerimientos.

El presente proyecto tiene como principal objetivo desarrollar un sistema web para el control de venta e inventario de productos, de manera que la empresa pueda revisar su política comercial y las estrategias seguidas, además de implementar pasos para mejorar la productividad y rentabilidad de la fuerza de ventas.

El proyecto fue desarrollado utilizando metodología de desarrollo ágil XP (Programación Extrema) por su versatilidad al momento de desarrollar, basándose en sus fases. La fase de diseño se complementó con el uso de la metodología de Modelado WebML (Web Modeling Language), que cuenta con diversos esquemas para la representación gráfica de procesos.

Se empleó Web-Site QEM (Método de Evaluación de Calidad) para evaluar y medir la calidad del producto que se basa en las normas de la ISO 9126 tomando en cuenta: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad y eficiencia, que proporcionan métricas para medir la calidad del producto final.

Finalmente, los objetivos planteados han sido alcanzados satisfactoriamente de manera que se produjo un sistema de calidad, que permite tener un control productivo a través de las ventas en inventarios de productos que se realiza.

**Palabras clave:** metodología, modelado, funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia.

**Metodología:** Metodología de desarrollo ágil Programación Extrema XP.

## **ABSTRACT**

In such a competitive commercial world, companies must be fast and efficient with all their resources, technologies help solve problems through innovative systems. The "VIRTUAL" Optics Network is in charge of the functionally inadequate visual system, as a company it wishes to implement new technological tools that are in accordance with its needs and requirements.

The main objective of this project is to develop a web system to control the sale and inventory of products, so that the company can review its commercial policy and the strategies followed, in addition to implementing steps to improve the productivity and profitability of the sales force. sales.

The project was developed using the agile development methodology XP (Extreme Programming) due to its versatility at the time of development, depending on its phases. The design phase was complemented with the use of the WebML Modeling methodology (Web Modeling Language), which has various schemes for the graphical representation of processes.

Web-Site QEM (Quality Evaluation Method) was used to evaluate and measure the quality of the product that is based on the ISO 9126 standards taking into account: functionality, reliability, usability and efficiency, which provide metrics to measure quality of the final product.

Finally, the proposed objectives have been satisfactorily achieved so that a quality system was produced, which allows to have a productive control through the sales in product inventories that are made.

**Keywords:** methodology, modeling, functionality, reliability, usability, efficiency.

**Methodology:** Agile development methodology Extreme Programming XP.

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I MARCO REFERENCIAL .....</b>	1
1.1    Introducción.....	1
1.2    Problema .....	2
1.2.1  Antecedentes.....	2
1.2.1.1  Antecedentes Institucionales.....	2
1.2.1.2  Antecedentes de Proyectos Similares.....	3
1.2.2  Planteamiento del Problema .....	5
1.2.3  Formulación del problema.....	5
1.3    Objetivos .....	6
1.3.1  Objetivo General.....	6
1.3.2  Objetivos Específicos.....	6
1.4    Justificaciones.....	6
1.4.1  Justificación Social .....	6
1.4.2  Justificación Tecnológica .....	7
1.4.3  Justificación Económica.....	8
1.5    Alcances y Límites.....	8
1.5.1  Alcances .....	8
1.5.2  Límites.....	9
1.6    Metodología.....	9
1.6.1  Metodología de investigación.....	9
1.6.2  Metodología de desarrollo.....	10
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....</b>	11
2.1    Marco Institucional .....	11
2.1.1  Funciones y procedimientos.....	13
2.2    Metodología.....	14
2.2.1  Extreme Programming (XP).....	14
2.2.1.1  Valores de la metodología XP .....	15
2.2.1.2  Prácticas básicas de XP .....	16
2.2.1.3  El proceso de desarrollo en XP .....	17

2.2.1.4	Características de la Programación Extrema .....	18
2.2.1.5	Roles de XP .....	19
2.2.1.6	Ciclo de vida de XP.....	21
2.2.2	Fases de la Metodología XP .....	22
2.2.2.1	Fase I – Planificación de Proyectos.....	22
2.2.2.2	Fase II- Diseño .....	27
2.2.2.3	Fase III-Codificación.....	29
2.2.2.4	Fase IV-Pruebas .....	30
2.2.3	Ingeniería WEB .....	31
2.2.3.1	WEB Modeling Language (WEBML) .....	32
2.2.3.2	Objetivos De WEBML .....	32
2.2.3.3	Diseño en WEBML .....	33
2.2.3.3.1	Modelado Estructural .....	34
2.2.3.3.2	Modelado de Hipertexto .....	35
2.3	Inventario .....	41
2.3.1	Tipos de inventarios .....	42
2.3.2	Sistema de Control de Inventario.....	42
2.3.3	Método primero en entrar primero en salir (PEPS) .....	43
2.3.4	Ventas.....	44
2.4	Tecnologías de software.....	45
2.4.1	Laravel.....	45
2.4.2	PostgreSQL.....	46
2.4.3	PHP .....	46
2.4.4	Bootstrap .....	47
2.4.5	Vue.js .....	48
2.5	Métricas o calidad de software .....	49
2.5.1	Calidad de Software .....	49
2.5.2	Métricas de calidad .....	49
2.5.2.1	Normas ISO/IEC 9126 .....	50
2.5.2.2	Metodología de evaluación de calidad .....	53
2.6	Estudio de costos y beneficio .....	53

2.6.1	Modelo de estimación de proyectos de Software COCOMO .....	53
2.6.1.1	Modelo Básico .....	54
2.6.1.2	Modelo intermedio .....	54
2.6.1.3	Modelo detallado.....	56
2.7	Seguridad.....	56
2.7.1	Seguridad Física.....	57
2.7.2	Seguridad Lógica .....	58
2.7.2.1	Seguridad a nivel Sistema Operativo .....	58
2.7.2.2	Seguridad a nivel Gestión de Base de Datos .....	58
2.7.2.3	Seguridad a nivel de Aplicación .....	59
2.7.3	Recomendaciones OWASP .....	59
2.7.3.1	Riesgos en la Seguridad de las Aplicaciones.....	60
	<b>CAPÍTULO III MARCO APlicATIVO .....</b>	<b>65</b>
3.1	Introducción.....	65
3.2	Fases de la metodología XP .....	67
3.2.1	Fase I – Planificación.....	67
3.2.1.1	Clasificación e identificación de roles.....	67
3.2.1.2	Obtención de requerimientos .....	68
3.2.1.2.1	Requerimientos funcionales.....	68
3.2.1.2.2	Requerimientos no funcionales .....	70
3.2.1.3	Historias de Usuario y Tarjetas de Tarea.....	71
3.2.1.4	Plan de Iteración.....	93
3.2.1.5	Plan de entregas .....	94
3.2.2	Fase II – Diseño .....	94
3.2.2.1	Modelo Estructural .....	95
3.2.2.2	Primera iteración .....	98
3.2.2.3	Segunda iteración.....	104
3.2.2.4	Tercera Iteración .....	112
3.2.2.5	Cuarta Iteración.....	115
3.2.2.6	Diagramas de casos de uso .....	119
3.2.3	Fase III – Codificación.....	120

3.2.4 Fase IV – Pruebas .....	127
3.2.4.1 Pruebas de aceptación.....	127
<b>CAPÍTULO IV MÉTRICAS DE CALIDAD .....</b>	<b>141</b>
4.1 Introducción.....	141
4.2 Calidad .....	141
4.3 Metodología de evaluación de calidad de sitios WEB (WEBSITE QEM) .....	142
4.3.1 Definición y especificación de requerimientos de calidad.....	142
4.3.2 Criterio de preferencia de calidad elemental .....	144
4.3.3 Especificación de atributos.....	144
4.3.4 Definición e implementación de la evaluación elemental.....	145
<b>CAPÍTULO V EVALUACIÓN DE COSTO Y BENEFICIO .....</b>	<b>150</b>
5.1 Introducción.....	150
5.2 Evaluación de costo y beneficio .....	150
5.2.1 Análisis de costos.....	150
5.2.2 Beneficios .....	154
5.2.2.1 Valor Actual Neto (VAN) .....	154
5.2.2.2 Tasa interna de retorno (TIR) .....	155
5.3 Costo / Beneficio .....	156
<b>CAPÍTULO VI SEGURIDAD DEL SISTEMA .....</b>	<b>158</b>
6.1 Introducción.....	158
6.1.1 Seguridad Física.....	158
6.1.2 Seguridad Lógica .....	158
6.1.2.1 Seguridad a Nivel del Sistema Operativo.....	158
6.1.2.2 Seguridad a Nivel del Sistema de Gestión de Base de Datos .....	159
6.1.2.3 Seguridad a Nivel Aplicación desarrollada (OWASP) .....	160
6.1.2.4 Ataque Interno.....	163
<b>CAPÍTULO VII CONLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>164</b>
7.1 Conclusiones.....	164
7.2 Recomendaciones .....	165

<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	166
<b>ANEXOS .....</b>	172
ANEXO A – ÁRBOL DE PROBLEMAS .....	172
ANEXO B – ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	173
ANEXO C – MARCO LÓGICO.....	174

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Organigrama Institucional.....	12
Figura 2.2 Metodología XP: Características .....	19
Figura 2.3 Fase de Programación Extrema.....	22
Figura 2.4 Metodología XP: Fase I- Planificación del Proyecto XP.....	24
Figura 2.5 Componentes de un Sitio Web con Webml .....	33
Figura 2.6 Diagrama de Estructura.....	34
Figura 2.7 WebML: Hipertextos .....	35
Figura 2.8 Unidades de Contenido .....	37
Figura 2.9 Modelado de Navegación.....	38
Figura 2.10 Descripción y Elementos del modelado de Hipertexto.....	40
Figura 2.11 Logo Laravel .....	45
Figura 2.12 Logo PostgreSQL .....	46
Figura 2.13 Logo PHP .....	47
Figura 2.14 Logo Bootstrap .....	48
Figura 2.15 Logo Vue.js .....	49
Figura 2.16 Modelo de evaluación ISO 9126 .....	50
Figura 2.17 COCOMO Básico .....	54
Figura 2.18 COCOMO Intermedio.....	55
Figura 2.19 Factores de costo en COCOMO Básico.....	55
Figura 2.20 Riesgos en la Seguridad de las Aplicaciones .....	61
Figura 2.21 Factores que Determinan el Riesgo de Amenazas.....	61
Figura 2.22 Resumen de los factores de Riesgo del Top 10.....	64
Figura 3.1 Función de la Metodología XP y WebML.....	66

Figura 3.2 Diagrama de contexto del sistema .....	95
Figura 3.3 Modelo Entidad Relación E-R .....	96
Figura 3.4 Base de Datos .....	97
Figura 3.5 Modelo de Hipertexto – Usuario .....	100
Figura 3.6 Modelo de Hipertexto – Roles.....	101
Figura 3.7 Modelo de Hipertexto – Menú .....	101
Figura 3.8 Modelo de Hipertexto – Personal de Trabajo.....	102
Figura 3.9 Modelo de Presentación – Usuario .....	102
Figura 3.10 Modelo de Presentación – Rol.....	103
Figura 3.11 Modelo de Presentación – Menú .....	103
Figura 3.12 Modelo de Presentación – Personal Trabajo .....	104
Figura 3.13 Modelo de Hipertexto – Sucursal .....	107
Figura 3.14 Modelo de Hipertexto – Inventario de productos .....	107
Figura 3.15 Modelo de Hipertexto – Producto.....	108
Figura 3.16 Modelo de Hipertexto – Categoría .....	108
Figura 3.17 Modelo de Hipertexto – Proveedor.....	109
Figura 3.18 Modelo de Presentación – Sucursal .....	109
Figura 3.19 Modelo de Presentación – Inventario .....	110
Figura 3.20 Modelo de Presentación – Producto .....	110
Figura 3.21 Modelo de Presentación – Categoría .....	111
Figura 3.22 Modelo de Presentación – Proveedor .....	111
Figura 3.23 Modelo de Hipertexto – Factura.....	113
Figura 3.24 Modelo de Hipertexto – Cliente y Venta .....	114
Figura 3.25 Modelo de Presentación – Factura, Cliente y Ventas .....	114

Figura 3.26 Modelo de Hipertexto – Reportes de inventarios .....	116
Figura 3.27 Modelo de Hipertexto – Reportes de Factura.....	117
Figura 3.28 Modelo de Hipertexto – Reportes de Ingresos y Salidas .....	117
Figura 3.29 Modelo de Presentación – Reporte de Inventarios .....	118
Figura 3.30 Modelo de Presentación – Reporte Factura.....	118
Figura 3.31 Diagrama de caso de uso del módulo de Inventarios.....	119
Figura 3.32 Diagrama de caso de uso del módulo de Ventas y Facturación .....	120
Figura 3.33 Pantalla - inicio de Sesión .....	121
Figura 3.34 Pantalla – Accesos de Usuarios.....	121
Figura 3.35 Pantalla - Roles.....	122
Figura 3.36 Pantalla - Menus .....	122
Figura 3.37 Pantalla – Registro Personal de Trabajo .....	123
Figura 3.38 Pantalla – Sucursales.....	123
Figura 3.39 Pantalla – Inventario .....	124
Figura 3.40 Pantalla – Productos.....	124
Figura 3.41 Pantalla – Categorías.....	125
Figura 3.42 Pantalla – Registro Proveedor .....	125
Figura 3.43 Pantalla – Factura .....	126
Figura 3.44 Pantalla – Ventas .....	126
Figura 3.45 Pantalla – Reportes .....	127

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Plantilla para la Elaboración de Historias de Usuario.....	25
Tabla 2.2 Plantilla para Tareas de Ingeniería.....	26
Tabla 2.3 Plantilla para las Tarjetas CRC .....	29
Tabla 2.4 Modelo propuesto para una Prueba de Aceptación.....	31
Tabla 2.5 Métodos de Inventarios .....	44
Tabla 3.1 Identificación de roles .....	67
Tabla 3.2 Historia de Usuario 1- Usuarios.....	72
Tabla 3.3 Tarjeta de Tarea 1.1 de Historia de Usuario 1 .....	72
Tabla 3.4 Tarjeta de Tarea 1.2 de Historia de Usuario 1 .....	73
Tabla 3.5 Tarjeta de Tarea 1.3 de Historia de Usuario 1 .....	73
Tabla 3.6 Historia de Usuario 2 - Roles .....	74
Tabla 3.7 Tarjeta de Tarea 2.1 de Historia de Usuario 2 .....	74
Tabla 3.8 Tarjeta de Tarea 2.2 de Historia de Usuario 2 .....	75
Tabla 3.9 Historia de Usuario 3 - Menús.....	75
Tabla 3.10 Tarjeta de Tarea 3.1 de Historia de Usuario 3 .....	76
Tabla 3.11 Tarjeta de Tarea 3.2 de Historia de Usuario 3 .....	76
Tabla 3.12 Historia de Usuario 4 – Personal de Trabajo .....	77
Tabla 3.13 Tarjeta de Tarea 4.1 de Historia de Usuario 4 .....	77
Tabla 3.14 Tarjeta de Tarea 4.2 de Historia de Usuario 4 .....	78
Tabla 3.15 Historia de Usuario 5 – Sucursal .....	78
Tabla 3.16 Tarjeta de Tarea 5.1 de Historia de Usuario 5 .....	79
Tabla 3.17 Tarjeta de Tarea 5.1 de Historia de Usuario 5 .....	79
Tabla 3.18 Historia de Usuario 6 – Inventario.....	80

Tabla 3.19 Tarjeta de Tarea 6.1 de Historia de Usuario 6 .....	80
Tabla 3.20 Tarjeta de Tarea 6.2 de Historia de Usuario 6 .....	81
Tabla 3.21 Historia de Usuario 7 – Registro de Productos.....	81
Tabla 3.22 Tarjeta de Tarea 7.1 de Historia de Usuario 7 .....	82
Tabla 3.23 Tarjeta de Tarea 7.2 de Historia de Usuario 7 .....	82
Tabla 3.24 Historia de Usuario 8 – Categorías .....	83
Tabla 3.25 Tarjeta de Tarea 8.1 de Historia de Usuario 8 .....	83
Tabla 3.26 Historia de Usuario 9 – Proveedor.....	84
Tabla 3.27 Tarjeta de Tarea 9.1 de Historia de Usuario 9 .....	84
Tabla 3.28 Historia de Usuario 10 – Facturación.....	85
Tabla 3.29 Tarjeta de Tarea 10.1 de Historia de Usuario 10 .....	85
Tabla 3.30 Tarjeta de Tarea 10.1 de Historia de Usuario 10 .....	86
Tabla 3.31 Historia de Usuario 11 – Clientes .....	86
Tabla 3.32 Tarjeta de Tarea 11.1 de Historia de Usuario 11 .....	87
Tabla 3.33 Historia de Usuario 12 – Ventas .....	87
Tabla 3.34 Tarjeta de Tarea 12.1 de Historia de Usuario 12 .....	88
Tabla 3.35 Historia de Usuario 13– Reportes de inventario.....	88
Tabla 3.36 Tarjeta de Tarea 13.1 de Historia de Usuario 13 .....	89
Tabla 3.37 Historia de Usuario 14 – Reportes de facturas .....	89
Tabla 3.38 Tarjeta de Tarea 14.1 de Historia de Usuario 14 .....	90
Tabla 3.39 Historia de Usuario 15 – Reportes de ingresos salidas .....	90
Tabla 3.40 Tarjeta de Tarea 15.1 de Historia de Usuario 15 .....	91
Tabla 3.41 Resumen de Historia de Usuario.....	92
Tabla 3.42 Plan de Iteración .....	93

Tabla 3.43 Plan de Entregas.....	94
Tabla 3.44 Tarjeta CRC - Usuarios .....	98
Tabla 3.45 Tarjeta CRC - Rol .....	99
Tabla 3.46 Tarjeta CRC - Menú.....	99
Tabla 3.47 Tarjeta CRC – Personal_Trabajo .....	100
Tabla 3.48 Tarjeta CRC - Sucursal.....	105
Tabla 3.49 Tarjeta CRC - Inventario .....	105
Tabla 3.50 Tarjeta CRC – Producto .....	105
Tabla 3.51 Tarjeta CRC - Categoría.....	106
Tabla 3.53 Tarjeta CRC - Factura .....	112
Tabla 3.54 Tarjeta CRC - Cliente.....	112
Tabla 3.55 Tarjeta CRC - Venta.....	113
Tabla 3.56 Tarjeta CRC – Reporte Inventario .....	115
Tabla 3.57 Tarjeta CRC – Reporte Factura .....	115
Tabla 3.58 Tarjeta CRC – Reporte ingresos y Salidas .....	116
Tabla 3.59 Prueba de Aceptación – Usuarios .....	128
Tabla 3.60 Prueba de Aceptación – Administración de Roles.....	129
Tabla 3.61 Prueba de Aceptación – Administración de menús .....	130
Tabla 3.62 Prueba de Aceptación – Personal de trabajo .....	131
Tabla 3.63 Prueba de Aceptación – Administración de sucursal .....	132
Tabla 3.64 Prueba de Aceptación – Inventario .....	133
Tabla 3.65 Prueba de Aceptación – Producto .....	134
Tabla 3.66 Prueba de Aceptación – Categoría.....	135
Tabla 3.67 Prueba de Aceptación – Proveedor .....	136

Tabla 3.68 Prueba de Aceptación – Módulo facturación.....	137
Tabla 3.69 Prueba de Aceptación – Cliente.....	137
Tabla 3.70 Prueba de Aceptación – Ventas .....	138
Tabla 3.71 Prueba de Aceptación – Reportes de Inventario .....	138
Tabla 3.72 Prueba de Aceptación – Reportes de Facturación.....	139
Tabla 3.73 Prueba de Aceptación – Reportes de Entradas y Salidas .....	140
Tabla 4.1. Árbol de requerimientos de calidad para el Sistema Integrado Académico.....	143
Tabla 4.2. Resultados de preferencia elementales de Usabilidad .....	146
Tabla 4.3. Resultados de preferencia elementales de Funcionalidad .....	146
Tabla 4.4. Resultados de preferencia elementales de Confiabilidad .....	148
Tabla 4.5. Resultados de preferencia elementales de Eficiencia.....	148
Tabla 4.6. Resumen Global de Calidad .....	148
Tabla 5.1. Coeficientes, Modelo Básico .....	151
Tabla 5.2 Selección de multiplicadores de Esfuerzo.....	152
Tabla 5.3 Coeficientes, Modelo Intermedio.....	153
Tabla 5.4. Costo estimado.....	153
Tabla 5.5. Cantidad nominal por año .....	155

## CAPÍTULO I MARCO REFERENCIAL

### 1.1 Introducción

La mayoría de las organizaciones, empresas, instituciones y otras agrupaciones, requieren de los Sistemas de Información como la base principal en las actividades que realizan. En informática, los sistemas de información ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información relevante para los procesos fundamentales y las particularidades de las mismas. Autores como Peralta (2008), de una manera más acertada define sistemas de información como: conjunto de elementos que interactúan entre sí, con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Teniendo muy en cuenta el equipo computacional necesario para que el sistema de información pueda operar y el recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema.

En la ciudad de La Paz, las Ópticas compiten en igualdad de calidad y eficiencia a través de un servicio diferenciado, es por eso que las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) se volvieron una herramienta fundamental e imprescindible para una empresa.

Al hacer el desarrollo de la investigación, se ha identificado claramente, el inadecuado control de las ventas e inventarios que realizan diariamente en la Red de Ópticas “VIRTUAL”, ya que la administración y los procesos utilizados para el manejo de la información son manuales, por tal motivo hay muchos problemas a la hora de buscar información oportuna y segura.

El presente proyecto tiene como fin automatizar los procesos administrativos dentro de la Red de Ópticas, con la implementación del “SISTEMA WEB DE CONTROL DE VENTAS E INVENTARIOS” que proporcionará mayor información actualizada del funcionamiento de la empresa, una herramienta útil para la asistencia a los procesos administrativos, consultas, reportes, control, entre otros.

## 1.2 Problema

Los problemas que presenta esta Red de Ópticas son: la dificultad en el manejo de información de las ventas, productos y el mantenimiento de la información contable. Esto se identifica mediante entrevistas realizadas al personal de las sucursales.

### 1.2.1 Antecedentes

#### 1.2.1.1 *Antecedentes Institucionales*

La Red de Ópticas “VIRTUAL” fue creada en la ciudad de La Paz en el año 2017, en un inicio comercializó monturas y gafas de sol en una galería comercial, ahora cuenta con la asociación de profesionales en optometría, tomando la decisión de extenderse con dos sucursales en la ciudad de La Paz y una sucursal en la ciudad de El Alto, formando así una Red de Ópticas, esta cuenta con personal de trabajo en distintas áreas y desplegados en diferentes sucursales.

Actualmente el control de ventas e inventarios que se realiza en cada una de estas sucursales, es antigua y deficiente, el registro de los movimientos de entrada y de salida de almacenes de esta

empresa son realizados manualmente, lo cual ocasiona la acumulación de la información en gran cantidad.

- **Proceso de venta y facturación de la Red de Ópticas “VIRTUAL”:** El cliente solicita el producto (vidrio, montura, medición o todos) en el caso de un servicio completo, el cliente puede tener las medidas realizada con su respectivo oftalmólogo o puede realizar las medidas en una de las sucursales de dicha red, además de escoger el tipo de vidrio más adecuado para su condición visual, y también debe elegir la montura que más le agrade, el empleado verifica la existencia de los productos elegidos por el cliente para realizar la respectiva cotización, si el cliente desea realizar el proceso de compra, el empleado recaba el precio de los productos en moneda racional y entrega el producto finalizado en un determinado tiempo para finalmente proceder a facturar la venta.
- **Proceso de inventario de productos de la Red de Ópticas “VIRTUAL”:** El inventario de cada sucursal se encuentra a cargo de un responsable. Estas personas tienen que actualizar la información al día; deben cuantificar los productos que existen en la óptica, los que fueron vendidos y también los que sufrieron desperfectos.

#### **1.2.1.2 Antecedentes de Proyectos Similares**

En gestiones pasadas se han realizado distintos sistemas de control de ventas e inventarios los cuales han sido desarrollados según las necesidades de entidades específicas. Entre los muchos que existen en la carrea de informática de la Universidad Mayor de San Andrés, se pueden citar:

- “Sistema web de control de compras, ventas e inventarios caso: empresa EDDYMAR” de Deysi Vanessa Rojas Laguna en el año 2014. En este proyecto se diseña y desarrolla un sistema que permite hacer el control de compras, ventas e inventario de la empresa EDDYMAR, haciendo el uso de la metodología de Desarrollo Ágil XP y modelado con el Diseño Conceptual de aplicaciones Web (WebML).
- “Sistema de entradas y salidas e inventario Caso: BOLITAL S.R.L” realizado por el universitario Chiri Honorio Claudia en el año 2010. Se ha observado que en la empresa Bolital S.R.L., se tenía problemas en el manejo de la información de todas las actividades que desarrollan debido a que no contaban con un sistema automatizado para todas las actividades ya sean para las entradas o salidas de productos de la empresa. El presente proyecto de grado presenta una alternativa para contribuir a la empresa Bolital S.R.L. tener mejor un manejo de todos los procesos que desarrolla la empresa como ser entradas y salidas para tener información actualizada de los inventarios de todos los productos y poder realizar reportes detallados de todas las actividades que realiza ya que será de gran utilidad para la empresa.
- Sistema web de seguimiento de ventas y cobranzas para la agencia “Cosmos Travel and Services S.R.L.” de Luis Alfredo Colmena Vargas en el año 2015. En este proyecto se diseña y desarrolla un sistema en plataforma web que permite hacer control y seguimiento de la venta y cobranzas de los servicios ofertados por la mencionada agencia, haciendo uso de la metodología de desarrollo ágil XP (Extreme Programming

- – Programación Extrema) y modelado con el Diseño Conceptual de Aplicaciones Web (WebML).

### **1.2.2 Planteamiento del Problema**

El problema de controlar ventas e inventarios, radica principalmente en la gran cantidad de información que se genera en el registro de ingreso, salida y venta de los productos, se pudo evidenciar que cada sucursal de la Red de Ópticas “VIRTUAL” registra dicha información de forma manual, lo cual implica, registros erróneos, mala manipulación de la información y pérdida de información de productos, de manera que tiene como consecuencia pérdidas monetarias así también disminuye la preferencia de los clientes ante la empresa optando por otras. Con los procesos empleados para el control de ventas e inventarios de cada sucursal, retarda el manejo eficiente y eficaz de la administración. Los informes realizados manualmente, causan demoras e incomodidades para el personal de trabajo, puesto que el tiempo invertido para el control sea tedioso.

### **1.2.3 Formulación del problema**

¿Cómo mejorar los procesos de control de venta e inventario de productos y tener una mejor administración en la Red de Ópticas “VIRTUAL”?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Diseñar e implementar un sistema web para ejecutar el control de ventas e inventarios en la Red de Ópticas “VIRTUAL”, así mismo poder agilizar los procesos comerciales y optimizar el proceso de la administración de información de cada sucursal.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Diseñar una Base de Datos Relacional.
- Desarrollar el Módulo de control de accesos y permisos adecuados para los diferentes roles de usuarios y permita realizar a cada usuario sus actividades adecuadamente.
- Desarrollar el módulo de control de inventario y venta de productos.
- Desarrollar el módulo de facturación.
- Desarrollar el módulo de reportes estratégicos, para el control de inventario y venta de productos, brindando información rápida y confiable.

## **1.4 Justificaciones**

### **1.4.1 Justificación Social**

Con el desarrollo de este proyecto, beneficia a la Red de Ópticas “VIRTUAL” y a todo su personal, debido a que, mejora los procesos de inventario y venta de productos, además que, el sistema es amigable con el usuario ayudando al personal a obtener información precisa y ordenada.

El proceso de registro de mantenimiento se automatiza, evitando el desgaste humano y ayudando al personal a aumentar su nivel productivo. Al tener un control ordenado y preciso sobre los diversos cambios que se realizan en almacén, se garantiza un mejor suministro de parte de los proveedores de los materiales para asegurar una producción ininterrumpida y rítmica, ofreciendo una mejor atención a los clientes y mejorando las ventas.

#### **1.4.2 Justificación Tecnológica**

El desarrollo del presente proyecto para la Red de Ópticas “VIRTUAL”, se justifica técnicamente porque mejora el método y técnica de acceso de datos para la toma de decisiones. Actualmente cuentan con las herramientas tecnológicas necesarias para la implementación del sistema de información web, así mismo esta plataforma da la posibilidad a la integración del seguimiento de información de sus sucursales.

Es importante mencionar que la implementación del proyecto se realiza en su totalidad, con herramientas de software libre y código abierto, aprovechando estos recursos al máximo para obtener un producto de calidad, lo cual permite un costo mínimo en el proyecto. Se emplea la tecnología para compartir o distribuir la información de la base de datos que se dispone en cualquier computador, utilizando medidas de seguridad para que esta información pueda ser accedida solo por usuarios autorizados, además de usar una interfaz adecuada y fácil de operar con cualquier otro usuario

### **1.4.3 Justificación Económica**

La justificación económica del proyecto se realiza analizando los ahorros que genera la implementación del proyecto, el cual permite gestionar la información y procesos evitando errores en el control de la actividad comercial, los cuales generan pérdidas económicas. Se logra también descentralizar la información, permitiendo el ahorro en gastos de mantenimiento.

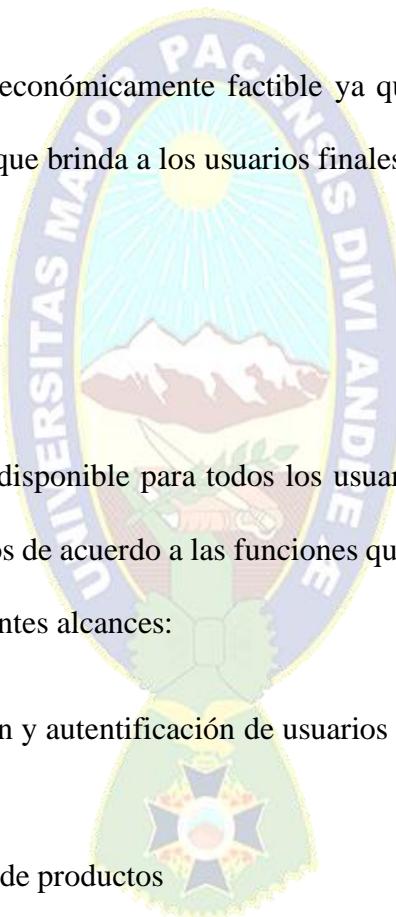
El desarrollo del Sistema es económicamente factible ya que los gastos no son elevados en comparación con los beneficios que brinda a los usuarios finales.

## **1.5 Alcances y Límites**

### **1.5.1 Alcances**

El presente proyecto está disponible para todos los usuarios registrados que supervisen el sistema, con acceso a los módulos de acuerdo a las funciones que realiza. El desarrollo del trabajo se encuentra dentro de los siguientes alcances:

- Módulo administración y autentificación de usuarios
- Módulo de sucursal
- Módulo de inventario de productos
- Módulo de facturación de ventas
- Módulo de reportes



## **1.5.2 Límites**

El presente sistema se limita en las siguientes acciones:

- La actualización de información se realiza solo por el personal autorizado.
- La información no puede ser borrada por ningún usuario no autorizado.
- Las acciones que se realicen en la base de datos son controladas por medio de la administración.
- No elimina reportes ya que pueden ser usados para la administración financiera.

## **1.6 Metodología**

### **1.6.1 Metodología de investigación**

En el proceso de investigación se aplica el Método Científico. El método científico es un proceso sistemático organizado y dirigido que tiene como objeto fundamental la búsqueda de procedimientos válidos y confiables sobre hechos y fenómenos, que no se queda sin fundamentos ni apoyos comprobables.

Se emplea una investigación de tipo Descriptiva que tiene como propósito conocer situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos y procesos predominantes a través de la descripción exacta, su meta no se limita exclusivamente a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

El enfoque es Cuantitativo con procesos deductivos, donde cada etapa conduce de forma lógica a la que viene, sirve para comprobar, explicar o predecir un determinado hecho. La investigación cuantitativa pone énfasis en el proceso de investigación y no tanto en el resultado.

### **1.6.2 Metodología de desarrollo**

“Las metodologías ágiles promueven las relaciones interpersonales, son adaptativas, se enfocan en las personas, caracterizándose por existir una estrecha colaboración entre el cliente y el equipo de desarrollo” (Pérez, Sepúlveda y Yoanna, 2011).

Para el desarrollo de este proyecto de grado, se hace uso de la metodología de desarrollo de software ágil XP (Extreme Programming o Programación Extrema), Beck define un conjunto de cinco valores que establecen el fundamento para todo trabajo realizado como parte de XP: comunicación, simplicidad, retroalimentación, valentía y respeto.

La herramienta que se utiliza para el modelado es WEBML empleada para ofrecer un diseño de alto nivel de aplicaciones web intensivas en el manejo de datos, que combina técnicas de modelado ER con UML. WebML soporta una colección de conceptos poderosos que posibilitan un diseño de alto nivel y provee especificaciones gráficas para producir una descripción (a nivel abstracto) de la aplicación Web.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco Institucional

La Red de Ópticas “VIRTUAL” es una empresa que ofrece una atención especializada en salud visual, así mismo de comercializar gran cantidad de productos de calidad. Cada sucursal cuenta con personal calificado en evaluación de capacidades visuales mediante técnicas optométricas, tallado, montaje, adaptación, suministro, verificación y control de los medios adecuados para la prevención, detención, protección y mejora de la agudeza visual.

La actividad principal de la empresa es la de comercializar productos variados en cuanto a monturas (montura entera, media montura y montura flotante), estuches de lentes (tipo sobre, tipo duros y tipo deportivos) y gafas de sol (diferentes modelos).

#### i. Misión:

Estar comprometidos en dar plena satisfacción a sus clientes, ofreciéndoles una selección de los mejores y más variados productos a través de un servicio diferenciado, exclusivos y de alta calidad, apoyándonos en un exquisito trato personalizado, para lograr que cada cliente se sienta especial y plenamente satisfecho.

#### ii. Visión:

Consolidarse como la mejor opción de óptica para satisfacer las necesidades de sus clientes, y ser uno los líderes como la cadena de ópticas de mayor cobertura nacional bajo el amparo de la tecnología, productividad, talento humano y un profundo espíritu de servicio.

### **iii. Objetivos:**

- Lograr un crecimiento continuo y sostenido en la comercialización de sus diferentes productos.
- Sistematizar la documentación que se encuentra dentro de la empresa.
- Realizar la evaluación financiera mediante proyección de costos, gastos, ingresos e inversión tomando en cuenta la rentabilidad de la empresa.
- Beneficiar con costos reducidos a los clientes que realicen la compra de manera continua.

A continuación, se muestra como está organizada la Red de Ópticas “VIRTUAL” de acuerdo a su organigrama.



*Figura 2.1 Organigrama Institucional  
Fuente: Elaboración propia*

**Gerente:** Tiene bajo su responsabilidad las funciones de organizar, programar y supervisar las diferentes actividades.

**Optómetra:** Está encargado de evaluar la vista y prescribir espejuelos y lentes de contacto.

**Auxiliar de óptica:** Asesora a los clientes en la selección de sus lentes, monturas o tratamientos indicados para casos particulares.

**Contador:** Tiene como función:

- Documentar informes financieros para los clientes:
  - Revisar los libros contables de los clientes.
  - Analizar las ganancias y los gastos.
  - Elaborar el balance de los libros financieros.
  - Redactar informes sobre el estado financiero de sus clientes.
- Manejar registros, sistemas y presupuestos financieros.
- Hacer auditorías financieras para sus clientes.

**Personal de aseo:** Tiene como función velar que se cumplan las normativas de higiene y seguridad.

### 2.1.1 Funciones y procedimientos.

La Red de Ópticas “VIRTUAL” no cuenta con un sistema de información, los empleados registran la información de la siguiente forma:

- El vendedor realiza el registro de la venta de los productos de manera manual.
- El encargado de ventas cuenta los productos de manera manual y son registrados hojas de papel sin seguridad alguna.
- El personal encargado de la entrega del producto realiza su nota de venta y lo guarda en una caja donde no existe seguridad alguna.
- El personal encargado de ventas tiene una lista actualizada de productos y no se verifica si existen productos al margen de agotarse.
- No se verifica el stock antes de realizar la venta de los productos.

## 2.2 Metodología

El presente proyecto se desarrolla con la Metodología de Programación Extrema (XP).

### 2.2.1 Extreme Programming (XP)

“La Programación Extrema (XP) es posiblemente el método ágil más conocido y ampliamente utilizado. El nombre fue acuñado por Beck (Beck, 2000) debido a que el enfoque fue desarrollado utilizando buenas prácticas reconocidas, como el desarrollo iterativo y con la participación del cliente en niveles ‘extremos’” (Somerville, 2005).

Según (Joskowick, 2008) en su trabajo las Reglas y Prácticas en Extreme Programming (XP) surge como una nueva manera de encarar proyectos de software, proponiendo una metodología basada esencialmente en la simplicidad y agilidad. Los métodos ágiles son adaptables en lugar de predictivos. Los métodos “clásicos” tienden a intentar planear una gran parte del proceso del software en gran detalle para un plazo largo de tiempo. Esto funciona bien hasta que las cosas

cambian. Así que su naturaleza es resistirse al cambio. Para los métodos ágiles, no obstante, el cambio es bienvenido. Intentan ser procesos que se adaptan y crecen en el cambio.

XP es una de las llamadas metodologías ágiles de desarrollo de software más exitosas de los tiempos recientes. La metodología propuesta en XP está diseñada para entregar el software que los clientes necesitan en el momento en que lo necesitan. XP alienta a los desarrolladores a responder a los requerimientos cambiantes de los clientes, aún en fases tardías del ciclo de vida del desarrollo. La metodología también enfatiza el trabajo en equipo. Tanto gerentes como clientes y desarrolladores son partes del mismo equipo dedicado a entregar software de calidad.

#### ***2.2.1.1 Valores de la metodología XP***

Los Valores originales de la programación extrema según (Bustamante y Rodríguez, 2014) son: simplicidad, comunicación, retroalimentación, coraje o valentía, respeto, donde se detallan a continuación:

- **Simplicidad:** Se simplifica el diseño para agilizar el desarrollo y facilitar el mantenimiento. Para mantener la simplicidad es necesaria la refactorización del código, ésta es la manera de mantener el código simple a medida que crece. También se aplica la simplicidad en la documentación, para ello se deben elegir adecuadamente los nombres de las variables, métodos y clases.
- **Comunicación:** La comunicación se realiza de diferentes formas. Para los programadores el código comunica mejor cuanto más simple sea y también la comunicación con el cliente es fluida ya que el cliente forma parte del equipo de

desarrollo. El cliente decide qué características tienen prioridad y siempre debe estar disponible para solucionar dudas.

- **Retroalimentación (FEEDBACK):** Al estar el cliente integrado en el proyecto, su opinión sobre el estado del proyecto se conoce en tiempo real. Meses de trabajo pueden tirarse por la borda debido a cambios en los criterios del cliente o malentendidos por parte del equipo de desarrollo. El código también es una fuente de retroalimentación gracias a las herramientas de desarrollo.
- **Coraje o Valentía:** Muchas de las prácticas implican valentía, una de ellas es siempre diseñar y programar para hoy y no para mañana. La valentía permite a los desarrolladores que se sientan cómodos con reconstruir su código cuando sea necesario. También significa persistencia: donde el programador puede permanecer sin avanzar en un problema complejo por un día entero, y luego lo resolverá rápidamente al día siguiente, sólo si es persistente.
- **Respeto.** Se manifiesta de varias formas: todos los integrantes respetan sus trabajos, porque siempre están luchando por la alta calidad en el producto y buscando el diseño óptimo para la solución a través de la refactorización del código. A su vez, los miembros del equipo respetan el trabajo del resto no haciendo menos a otros, esto mejora la autoestima del equipo y eleva su ritmo de producción.

#### **2.2.1.2 Prácticas básicas de XP**

El proceso que recomiendan los autores de XP es el siguiente: identifica el principal problema del proceso de desarrollo actual. Escoge la práctica que ayuda a resolver ese problema y aplicarla.

Cuando haya dejado de ser un problema, escoge el siguiente. En realidad, se recomienda que se apliquen las prácticas de dos en dos. El objetivo es que las prácticas de XP se apoyan unas a otras por lo cual dos prácticas aportan más que la suma de ambas y por tanto es más fácil comprobar los resultados (Robles y Ferrer, 2002).

- El juego de la planificación (the planning game)
- Pequeñas entregas (small releases)
- Metáfora (metaphor)
- Diseño simple (simple design)
- Pruebas (testing)
- Refactorización (refactoring)
- Programación por parejas (pair programming)
- Propiedad colectiva (collective ownership)
- Integración continua (continuous integration)
- 40 horas semanales (40-hour week)
- Cliente en casa (on-site customer)
- Estándares de codificación (coding standards)



#### ***2.2.1.3 El proceso de desarrollo en XP***

La programación extrema parte del caso habitual de una compañía que desarrolla software, generalmente software a medida, en la que hay diferentes roles: un equipo de gestión, un equipo de desarrolladores y los clientes. La relación con el cliente es totalmente diferente a lo que se ha venido haciendo en las metodologías tradicionales, que se basan fundamentalmente en una fase de

captura de requisitos previa al desarrollo y una fase de validación posterior al mismo. Para que el presente proyecto se ejecute debe seguir pasos donde el desarrollo es la pieza clave de todo el proceso XP (Robles y Ferrer, 2002)

Todas las tareas tienen como objetivo realizar el desarrollo a la máxima velocidad, sin interrupciones y siempre en la dirección correcta. El proceso de desarrollo tiene los siguientes pasos:

- El cliente define el valor de negocio a implementar.
- El programador estima el esfuerzo necesario para su implementación.
- El cliente selecciona qué construir, de acuerdo con sus prioridades y las restricciones de tiempo.
- El programador construye ese valor de negocio.
- Vuelve al paso 1

#### ***2.2.1.4 Características de la Programación Extrema***

Según Bustamante y Rodríguez (2014) las características de XP son las siguientes:

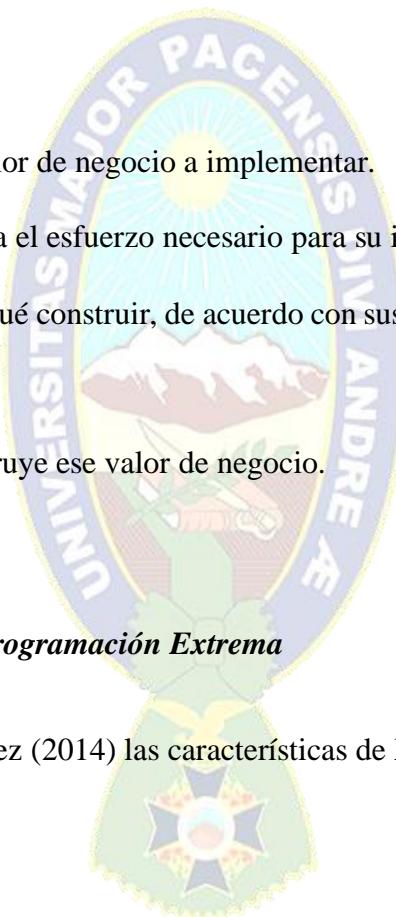




Figura 2.2 Metodología XP: Características

Fuente: Bustamante y Rodríguez, 2014

- Se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.
- Se aplica de manera dinámica durante el ciclo de vida del software.
- Es capaz de adaptarse a los cambios de requisitos.
- Los individuos e interacciones son más importantes que los procesos y herramientas.
- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas.

#### 2.2.1.5 Roles de XP

En este apartado se describen los roles de acuerdo con la propuesta original de Beck. Los roles originales fueron: Programador, Cliente, Encargado de Pruebas, Encargado de Seguimiento, Entrenador, Consultor y Gestor. (Lorraine, 2012).

- **Programador (Programmer)**. Es el responsable de implementar las historias de usuario por el cliente. Además, estima el tiempo de desarrollo de cada historia de usuario

para que el cliente pueda asignarle prioridad dentro de la iteración. Cada iteración incorpora nueva funcionalidad de acuerdo a las prioridades establecidas por el cliente.

El Programador también es responsable de diseñar y ejecutar los test de unidad del código que ha implementado o modificado.

- **Cliente (Customer).** Determina la funcionalidad que se pretende en cada iteración y define las prioridades de implementación según el valor de negocio que aporta cada historia. El Cliente también es responsable de diseñar y ejecutar los test de aceptación.
- **Encargado de las pruebas (Tester).** Es el Encargado de ejecutar las pruebas regularmente, difunde los resultados dentro del equipo y es también el responsable de las herramientas de soporte para pruebas.
- **El encargado de seguimiento (Tracker).** Una de las tareas más importante del tracker, consiste en seguir la evolución de las estimaciones realizadas por los programadores y compararlas con el tiempo real de desarrollo. De esta forma, puede brindar información estadística en lo que refiere a la calidad de las estimaciones para que puedan ser mejoradas.
- **Entrenador (Coach).** Es responsable del proceso en general. Se encarga de iniciar y dirigir a las personas del equipo en poner en marcha cada una de las prácticas de la metodología XP.
- **Consultor.** Es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto. Guía al equipo para resolver un problema específico.

- **Gestor (Big boss).** Es el vínculo entre el cliente y programadores. Experto en tecnología y labores de gestión. Construye el plantel del equipo, obtiene los recursos necesarios y maneja los problemas que se generan. Su labor fundamental es de coordinación.

#### **2.2.1.6 Ciclo de vida de XP**

El ciclo de vida ideal de XP según Beck, consiste de seis fases: Exploración, Planificación de la Entrega, Iteraciones, Producción, Mantenimiento y Muerte del Proyecto (Lorraine, 2012). Sin embargo, no se hace uso de todas ellas, sino así, de las cuatro fases.

- **Exploración:** en esta fase, el cliente plantea a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la primera entrega del producto.
- **Planificación de la Entrega:** en esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario
- **Iteraciones:** esta fase incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado.
- **Producción:** la fase de producción requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente.
- **Mantenimiento:** mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones.
- **Muerte del Proyecto:** es cuando el cliente no tiene más historias para ser incluidas en el sistema.

## 2.2.2 Fases de la Metodología XP

La programación extrema usa un enfoque orientado a objetos paradigma preferido de desarrollo, y engloba un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades estructurales: planeación, diseño, codificación y pruebas (Pressman, 2010).

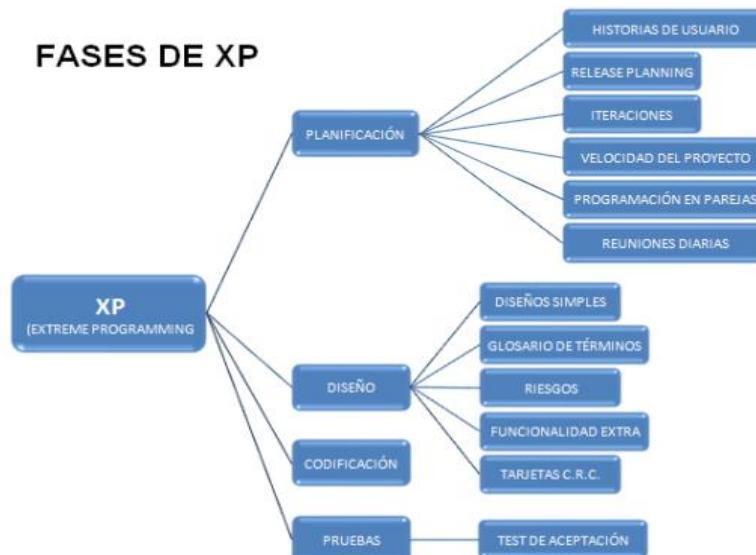


Figura 2.3 Fase de Programación Extrema

Fuente: Canos, 2012

### 2.2.2.1 Fase I – Planificación de Proyectos

La actividad de planeación (también llamada juego de planeación) comienza escuchando, actividad para recabar requerimientos que permite que los miembros técnicos del equipo XP entiendan el contexto del negocio para el software y adquieran la sensibilidad de la salida y características principales y funcionalidad que se requieren. Escuchar lleva a la creación de algunas historias (también llamadas historias del usuario) que describen la salida necesaria, características y funcionalidad del software que se va a elaborar. El cliente asigna un valor (es decir, una prioridad) a la historia con base en el valor general de la característica o función para el negocio.

Después, los miembros del equipo XP evalúan cada historia y le asignan un costo, medido en semanas de desarrollo. Si se estima que la historia requiere más de tres semanas de desarrollo, se pide al cliente que la descomponga en historias más chicas. Es importante observar que en cualquier momento es posible escribir nuevas historias.

Los clientes y desarrolladores trabajan juntos para decidir cómo agrupar las historias en la siguiente entrega que desarrollará el equipo XP. El equipo XP ordena las historias que serán desarrolladas en una de tres formas:

- 1) Todas las historias se implementarán de inmediato.
- 2) Las historias con más valor entrarán a la programación de actividades y se implementarán en primer lugar.
- 3) Las historias más riesgosas formarán parte de la programación de actividades y se implementarán primero.

Después de la primera entrega del proyecto (también llamada incremento de software), el equipo XP calcula la velocidad de éste. La velocidad del proyecto se usa para:

- 1) Ayudar a estimar las fechas de entrega y programar las actividades para las entregas posteriores.
- 2) Determinar si se ha hecho un gran compromiso para todas las historias durante todo el desarrollo del proyecto. Si esto ocurre, se modifica el contenido de las entregas o se cambian las fechas de entrega final.

A medida que avanza el trabajo, el cliente puede agregar historias, cambiar el valor de una ya existente, descomponerlas o eliminarlas. Entonces, el equipo XP reconsidera todas las entregas faltantes y modifica sus planes en consecuencia (Pressman, 2010).

La planificación del proyecto, según la metodología XP se plasma en la Figura 2.4.



Figura 2.4 Metodología XP: Fase I- Planificación del Proyecto XP

Fuente: Bustamante y Rodríguez, 2014

Los Conceptos básicos de la planificación (Bustamante y Rodríguez, 2014) son:

- **Historias de usuario:** El primer paso de cualquier proyecto que siga la metodología XP es definir las historias de usuario con el cliente. Las historias de usuario constan de 3 o 4 líneas escritas por el cliente en un lenguaje no técnico sin hacer mucho hincapié en los detalles; no se debe hablar ni de posibles algoritmos para su implementación ni de diseños de base de datos adecuados, etc. Son usadas para estimar tiempos de desarrollo de la parte de la aplicación que describen. También se utilizan en la fase de pruebas, para verificar si el programa cumple con lo que especifica la historia de usuario.

*Tabla 2.1 Plantilla para la Elaboración de Historias de Usuario*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> Número único que permite identificar a una historia de usuario.	<b>Usuario:</b> Persona que utilizará la funcionalidad del sistema descrita en la historia de usuario (Administrador, ayudante, etc.)
<b>Nombre Historia:</b> Describe de manera general a una historia de usuario.	
<b>Puntos Estimados:</b> Número de semanas que se necesitará para el desarrollo de una historia de usuario	<b>Prioridad del Negocio:</b> Grado de importancia que el cliente asigna a una historia de usuario. (Alta/Media/Baja)
<b>Iteración Asignada:</b> Número de iteración, en que el cliente desea que se implemente una historia de usuario	<b>Riesgo de Desarrollo:</b> Valor de complejidad que una historia de usuario representa al equipo de desarrollo. (Alto/Medio/Bajo)
<b>Descripción:</b> Información detallada de una historia de usuario.	
<b>Observaciones:</b> Campo opcional utilizado para aclarar, si es necesario, el requerimiento descrito en una historia de usuario.	

*Fuente: Chiluisa y Loarte, 2014*

- **Planificación de Entregas (Release Planning):** Un Release plan es una planificación donde los desarrolladores y clientes establecen los tiempos de implementación ideales de las historias de usuario, la prioridad con la que serán implementadas y las historias que serán implementadas en cada versión del programa. Después de un Release plan tienen que estar claros estos cuatro factores: los objetivos que se deben cumplir, el tiempo que tardarán en desarrollarse y publicarse las versiones del programa, el número de personas que trabajarán en el desarrollo y cómo se evaluará la calidad del trabajo realizado.

- **Tareas de ingenierías (Task Card):** Una Historias de Usuario se descompone en varias tareas de ingeniería, las cuales describen las actividades que se realizarán en cada historia de usuario, así mismo las tareas de ingeniería se vinculan más al desarrollador, ya que permite tener un acercamiento con el código (Ferreira Escutia, 2013).

*Tabla 2.2 Plantilla para Tareas de Ingeniería*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> Permite identificar a una tarea de ingeniería.	<b>Número de historia:</b> Número asignado de la historia correspondiente.
<b>Nombre de tarea:</b> Describe de manera general a una tarea de ingeniería.	
<b>Tipo de tarea:</b> Tipo al que corresponde la tarea de ingeniería.	<b>Puntos estimados:</b> Número de días que se necesitará para el desarrollo de una tarea de ingeniería.
<b>Fecha inicio:</b> Fecha inicial de la creación de la tarea de ingeniería.	<b>Fecha fin:</b> Final concluida de la tarea de ingeniería
<b>Programador responsable:</b> Persona encargada de programar la tarea de ingeniería.	
<b>Descripción:</b> Información detallada de la tarea de ingeniería.	

*Fuente: Ferreira, 2013*

- **Iteraciones:** Todo proyecto que siga la metodología X.P. se ha de dividir en iteraciones de aproximadamente 3 semanas de duración. Al comienzo de cada iteración los clientes deben seleccionar las historias de usuario definidas en el ReleasePlanning que serán implementadas. También se seleccionan las historias de usuario que no pasaron el test de aceptación que se realizó al terminar la iteración anterior. Estas historias de usuario son divididas en tareas de entre 1 y 3 días de duración que se asignarán a los programadores.

- **La Velocidad del Proyecto:** Es una medida que representa la rapidez con la que se desarrolla el proyecto; estimarla es muy sencillo, basta con contar el número de historias de usuario que se pueden implementar en una iteración; de esta forma, se sabrá el cupo de historias que se pueden desarrollar en las distintas iteraciones.

$$\text{Velocidad del Proyecto} = \frac{\text{Número de Historias de Usuario}}{\text{Número de Semanas}}$$

- **Programación en Parejas:** La metodología XP aconseja la programación en parejas pues incrementa la productividad y la calidad del software desarrollado, el trabajo en pareja involucra a dos programadores trabajando en el mismo equipo; mientras uno codifica haciendo hincapié en la calidad de la función o método que está implementando, el otro analiza si ese método o función es adecuado y está bien diseñado. De esta forma se consigue un código y diseño con gran calidad.
- **Reuniones Diarias:** Es necesario que los desarrolladores se reúnan diariamente y expongan sus problemas, soluciones e ideas de forma conjunta. Las reuniones tienen que ser fluidas y todo el mundo tiene que tener voz y voto.

#### **2.2.2.2 Fase II- Diseño**

El diseño XP sigue rigurosamente el principio MS (mantenlo sencillo). Un diseño sencillo siempre se prefiere sobre una representación más compleja. Además, el diseño guía la implementación de una historia conforme se escribe: nada más y nada menos. Se desalienta el diseño de funcionalidad adicional porque el desarrollador supone que se requerirá después.

XP estimula el uso de las tarjetas CRC como un mecanismo eficaz para pensar en el software en un contexto orientado a objetos. Las tarjetas CRC (clase-responsabilidad-colaborador) identifican y organizan las clases orientadas a objetos que son relevantes para el incremento actual de software. Las tarjetas CRC son el único producto del trabajo de diseño que se genera como parte del proceso XP. Si en el diseño de una historia se encuentra un problema de diseño difícil, XP recomienda la creación inmediata de un prototipo operativo de esa porción del diseño. Entonces, se implementa y evalúa el prototipo del diseño, llamado solución en punta. El objetivo es disminuir el riesgo cuando comience la implementación verdadera y validar las estimaciones originales para la historia que contiene el problema de diseño. XP estimula el rediseño, técnica de construcción que también es un método para la optimización del diseño.

Fowler (2002) describe el rediseño del siguiente modo: Rediseño es el proceso mediante el cual se cambia un sistema de software en forma tal que no altere el comportamiento externo del código, pero sí mejore la estructura interna. Es una manera disciplinada de limpiar el código y modificar o simplificar el diseño interno que minimiza la probabilidad de introducir errores. En esencia, cuando se rediseña, se mejora el diseño del código después de haber sido escrito.

Como el diseño XP virtualmente no utiliza notación y genera pocos, si alguno, productos del trabajo que no sean tarjetas CRC y soluciones en punta, el diseño es visto como un artefacto en transición que puede y debe modificarse continuamente a medida que avanza la construcción.

Un concepto central en XP es que el diseño ocurre tanto antes como después de que comienza la codificación. Rediseñar significa que el diseño se hace de manera continua conforme se construye el sistema (Pressman, 2010).

*Tabla 2.3 Plantilla para las Tarjetas CRC*

TARJETAS CRC	
<b>Nombre de la clase:</b> Nombre de la clase al cual hace referencia la tarjeta	
<b>Responsabilidades:</b> Atributos y operaciones de la clase.	<b>Colaboradores:</b> Clases que colaboran con la clase citada en la tarjeta.

*Fuente: Chiluisa y Loarte, 2014*

### **2.2.2.3 Fase III-Codificación**

Después de que las historias han sido desarrolladas y de que se ha hecho el trabajo de diseño preliminar, el equipo no inicia la codificación, sino que desarrolla una serie de pruebas unitarias a cada una de las historias que se van a incluir en la entrega en curso (incremento de software). Una vez creada la prueba unitaria, el desarrollador está mejor capacitado para centrarse en lo que debe implementarse para pasar la prueba. No se agrega nada extraño (MS). Una vez que el código está terminado, se le aplica de inmediato una prueba unitaria, con lo que se obtiene retroalimentación instantánea para los desarrolladores.

Un concepto clave durante la actividad de codificación es la **programación por parejas**. XP recomienda que dos personas trabajen juntas en una estación de trabajo con el objeto de crear código para una historia. Esto da un mecanismo para la solución de problemas en tiempo real y para el aseguramiento de la calidad también en tiempo real (el código se revisa conforme se crea). También mantiene a los desarrolladores centrados en el problema de que se trate.

A medida que las parejas de programadores terminan su trabajo, el código que desarrollan se integra con el trabajo de los demás. En ciertos casos, esto lo lleva a cabo a diario un equipo de integración. En otros, las parejas de programadores tienen la responsabilidad de la integración. Esta estrategia de integración continua ayuda a evitar los problemas de compatibilidad e interfaces

y brinda un ambiente de prueba de humo que ayuda a descubrir a tiempo los errores (Pressman, 2010).

#### 2.2.2.4 Fase IV-Pruebas

Según Joskowicz (2008), en XP se realizan las siguientes pruebas:

- **Pruebas unitarias:** Las pruebas unitarias son una de las piedras angulares de XP. Todos los módulos deben de pasar las pruebas unitarias antes de ser liberados o publicados. Por otra parte, como se mencionó anteriormente, las pruebas deben ser definidas antes de realizar el código Test-driven programming. Que todo código liberado pase correctamente las pruebas unitarias es lo que habilita que funcione la propiedad colectiva del código. En este sentido, el sistema y el conjunto de pruebas debe ser guardado junto con el código, para que pueda ser utilizado por otros desarrolladores, en caso de tener que corregir, cambiar o recodificar parte del mismo.
- **Detección y corrección de errores:** Cuando se encuentra un error bug, éste debe ser corregido inmediatamente, y se deben tener precauciones para que errores similares no vuelvan a ocurrir. Asimismo, se generan nuevas pruebas para verificar que el error haya sido resuelto.
- **Pruebas de aceptación:** Las pruebas de aceptación son creadas en base a las historias de usuarios, en cada ciclo de la iteración del desarrollo. El cliente debe especificar uno o diversos escenarios para comprobar que una historia de usuario ha sido correctamente implementada. Las pruebas de aceptación son consideradas como **pruebas de caja negra**. Los clientes son responsables de verificar que los resultados de estas pruebas

sean correctos. Asimismo, en caso de que fallen varias pruebas, deben indicar el orden de prioridad de resolución. Una historia de usuario no se puede considerar terminada hasta tanto pase correctamente todas las pruebas de aceptación.

*Tabla 2.4 Modelo propuesto para una Prueba de Aceptación*

#### CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN

Código:	Historia de Usuario: (Nro. y Nombre)
Descripción:	
Condiciones de Ejecución:	
Entrada/ Pasos de ejecución:	
Resultado Esperado:	
Evaluación de la Prueba:	

*Fuente: Ramírez, 2013*

### 2.2.3 Ingeniería WEB

“La ingeniería web es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad” (Sevilla, 2014).

Según Malleas (2009) en Murugesan, Deshpande y S., promotores iniciales del establecimiento de la Ingeniería Web como nueva disciplina, dan la siguiente definición: Es el proceso utilizado para crear, implantar y mantener aplicaciones y sistemas Web de alta calidad. Esta breve definición nos lleva a abordar un aspecto clave de cualquier proyecto como es determinar qué tipo de proceso es más adecuado en función de las características del mismo.

El desarrollo de aplicaciones Web posee determinadas características que lo hacen diferente del desarrollo de aplicaciones o software tradicional y sistemas de información. La ingeniería de la Web es multidisciplinar (Mallea, 2009).

### **2.2.3.1 WEB Modeling Language (WEBML)**

Con la introducción del Internet y de la Web en concreto, se han abierto infinidad de posibilidades en cuanto al acceso y uso de información desde cualquier parte del mundo. Con los avances en tecnología, cada vez se demandan aplicaciones más rápidas, ligeras y robustas que permitan ser usadas sin importar ni el lugar, ni el horario. Las aplicaciones Web tienen varias ventajas sobre los programas de software tradicionales, como la compatibilidad multiplataforma y el acceso concurrente de múltiples usuarios. WebML es un lenguaje de especificación de alto nivel, para diseñar aplicaciones Web que usan datos intensivos, que además cubre aspectos avanzados de modelado de sitios Web, incluyendo presentación, modelado de usuarios y personalización (Carmona, 2008).

WebML es una notación para especificar complejos sitios Web en el ámbito conceptual (Ceri, 2002), que permite apoyar las actividades del diseño de estos, a partir de su descripción desde distintos puntos de vista como son el conceptual, el navegacional y el de presentación, entre otros (González, Reyes y Vásquez, 2009).

### **2.2.3.2 Objetivos De WEBML**

Según Barraza (2010) los objetivos principales de WebML son:

- Expresar la estructura de una aplicación
- Proveer múltiples vistas del mismo contenido
- Separar el contenido de la información de su composición en páginas, y navegación
- Almacenar meta-information

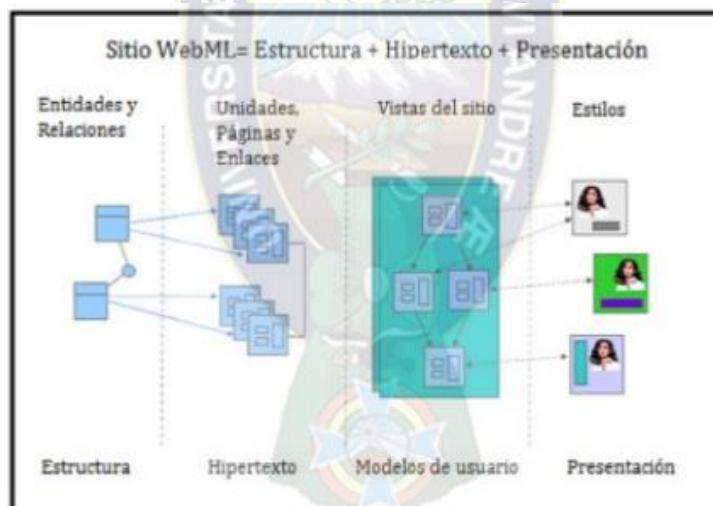
- Modelar usuarios y comunidades
- Posibilitar la especificación de operaciones de manipulación de datos

#### **2.2.3.3 Diseño en WEBML**

De acuerdo a Barraza (2010) el diseño de aplicaciones en WebML consiste en especificar sus características en términos de varios tipos de abstracciones ortogonales.

Cada una capturada mediante un modelo distinto los cuales (Barraza, 2010) son:

- El modelo estructural
- El modelo e hipertexto
- Modelo de presentación



*Figura 2.5 Componentes de un Sitio Web con Webml  
Fuente: Silvera, Figueroa, Gil, Diaz, Villanueva, Gonzales, Gil y Chauque, 2015*

#### **2.2.3.3.1 Modelado Estructural**

Cuando se trabaja con WebML el proceso de desarrollo comienza con la descripción conceptual del sistema, en la cual, utilizando herramientas CASE para modelado, como UML, DIA, Enterprise Architec, se representa la estructura estática del sistema, mediante la definición de entidades o contenedores de datos y sus relaciones.

Una característica a destacar de WebML es que no exige ninguna herramienta específica para hacer este modelo (González, Reyes y Vásquez, 2009).

El elemento fundamental del modelo de estructura son las entidades (contenedores de datos) y las relaciones (conectores de entidades), las entidades deben tener atributos con un tipo asociado y las relaciones deben tener una cardinalidad y un rol asociado. En la imagen se muestra un ejemplo de un diagrama de estructura, el cual consiste de cuatro entidades Artist, Album, Review, Track y tres relaciones Artist2Album, Artist2Review, Album2track (Carmona, 2008).



*Figura 2.6 Diagrama de Estructura  
Fuente: Carmona, 2008*

### 2.2.3.3.2 Modelado de Hipertexto

El modelo de hipertexto que posibilita la definición de páginas y enlaces de hipertexto que constituyen la aplicación.

Este utiliza, a su vez, dos sub modelos (Barraza, 2010):

- El modelo de composición
- El modelo de navegación

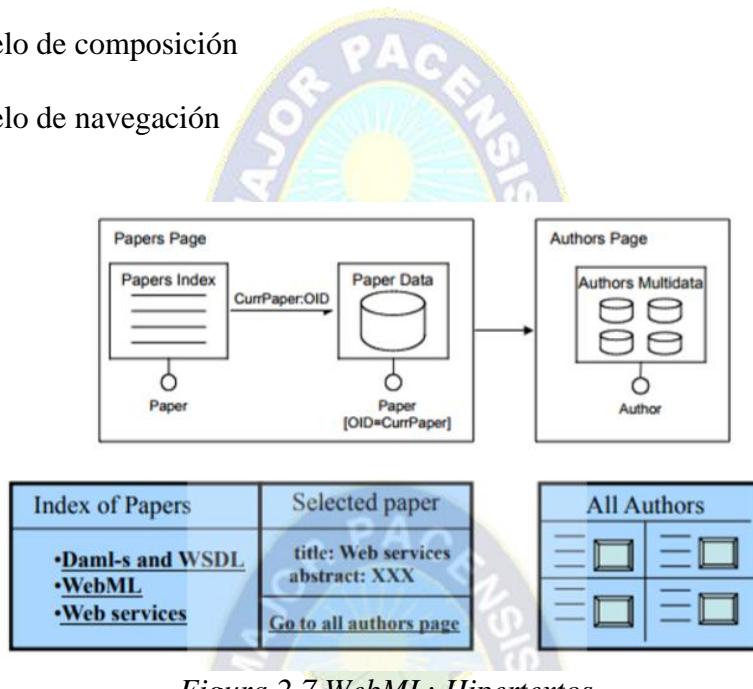


Figura 2.7 WebML: Hipertextos  
Fuente: Barraza, 2010

#### a) Modelo de composición

El propósito del diagrama de composición es definir los nodos que forman parte del hipertexto contenido en el sitio Web, es decir, se especifican las páginas y las unidades (elementos atómicos de información que deben aparecer en el sitio Web) que componen el sitio Web (Carmona, 2008).

Según Carmona (2008) WebML soporta seis tipos de unidades que pueden ser usadas para componer hipertexto:

**Unidades de Datos:** Muestran información sobre un solo objeto, son definidas para seleccionar una mezcla de información. Para definir una unidad de datos se requiere la indicación del concepto al cual se refiere la unidad y la selección de los atributos de la unidad.

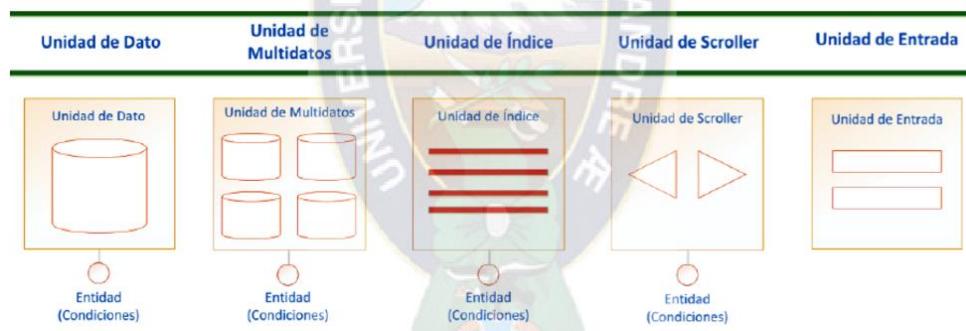
**Unidad Multidatos:** Muestra información sobre un conjunto de objetos, presenta múltiples instancias de una entidad o componente. Una unidad multidatos tiene dos partes: el contenedor que incluye las instancias que se desean mostrar y la unidad de datos usada para la presentación de cada instancia.

**Unidad Índice:** presenta múltiples instancias de una unidad o componente como una lista, esta unidad tiene dos partes principales: el contenedor que incluye las instancias que se desean mostrar (las instancias deben ser una entidad, una relación o un componente) y los atributos usados como clave del índice.

**Unidad Scroller:** provee comandos para desplazarse a través de los objetos en un contenedor. Esta unidad es normalmente usada junto con una unidad de datos, la cual representa el elemento actual visualizado del contenedor.

**Unidad Filtro:** provee campos de entrada para buscar los objetos en un contenedor, esta unidad es normalmente usada junto con una unidad índice o multidatos, la cual muestra los objetos que coinciden con las condiciones de búsqueda.

**Unidad Directa:** Expresa un tipo particular de índice, el cual contiene un solo objeto asociado a otro objeto por una relación uno a uno.



*Figura 2.8 Unidades de Contenido  
Fuente: Web Modeling Language, 2017*

Una página es una abstracción de una región independiente de la pantalla, la cual es tratada como un bloque de interfaz independiente. Las páginas deben ser internamente organizadas en unidades y/o recursivamente en páginas, para este último las subpáginas de la página contenedora son tratadas como bloques de presentación independientes, hay dos formas de visualizar las subpáginas: conjuntas (se muestran las subpáginas al mismo tiempo) o disjuntas (unas páginas se muestran como alternativas de otras) (Carmona, 2008)

### b) Modelado de navegación

El propósito del diagrama de navegación es especificar la forma en la cual las unidades y las páginas son conectadas para formar un hipertexto, para esto WebML provee la noción de enlaces, de los cuales hay dos tipos (Carmona, 2008):

**Enlaces contextuales:** conectan unidades de una forma coherente a la semántica expresada por el diagrama de estructura de la aplicación. Un enlace contextual lleva información (de contexto) de la unidad de origen a la unidad destino, esta información es usada para determinar el objeto o conjunto de objetos a ser mostrados en la unidad destino.

**Enlaces no contextuales:** conectan páginas libremente, independientemente del contexto



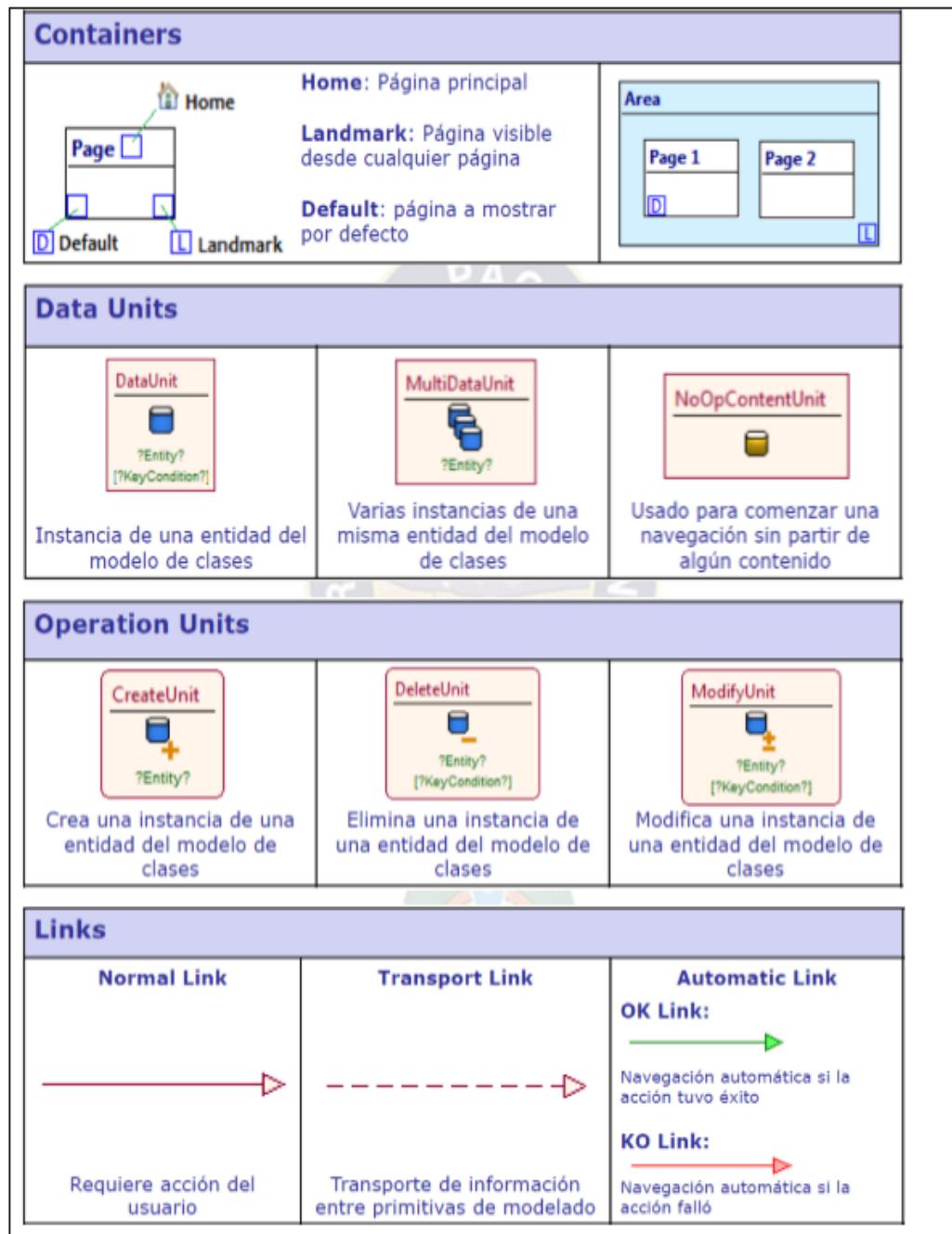
Figura 2.9 Modelado de Navegación  
Fuente: Ceri, 2000

A pesar que WebML se creó inicialmente para el diseño de aplicaciones Web intensivas en datos, esta es, sin duda, una de las metodologías que más esfuerzos de adaptación ha realizado en la necesidad de dar soporte al desarrollo de aplicaciones orientadas a servicios. WebML ha sido extendido, para dar soporte al desarrollo de aplicaciones que integran, tantos servicios Web, definiendo nuevas primitivas para la representación de estos en el modelo de hipertexto, como también procesos de negocios, añadiendo para ello una nueva etapa de análisis de los procesos y extendiendo el modelo estructural y de hipertexto para la captura de procesos. (Brambilla y Butti, 2006)

- **Elementos del modelo de hipertexto**

En la Figura 2.10 muestra la representación gráficas y descripción de los elementos de hipertexto el cual sirve al modelado del sistema además que permite al arquitecto de información el especificar cómo las unidades, definidas sobre objetos de datos, son

compuestas dentro de las páginas. Para este proyecto se utilizaron las necesarias según el módulo y los requerimientos que se tienen para el sistema.



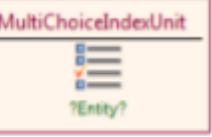
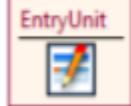
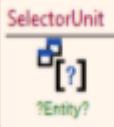
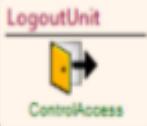
Index Units			
 IndexUnit ?Entity?	 HierIndexUnit ?Entity?	 MultiChoiceIndexUnit ?Entity?	
Lista de instancias de una misma clase	Lista jerárquica de instancias de una misma clase	Selección múltiple de instancias de una misma clase	
Entry Units			
 EntryUnit	 MultiEntryUnit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Form</li> <li>Normal Field</li> <li>Validation Rule1</li> <li>Selection Field</li> <li>Validation Rule2</li> </ul> <p>Campos de formulario: <b>Normales</b> y de <b>Selección</b> Reglas de validación asociadas</p>	
Formulario de introduc. de datos para 1 instancia de una determinada clase	Formulario de introduc. de datos para N instancias de una determinada clase		
Support Units			
 ScrollerUnit ?Entity?	 SelectorUnit ?Entity?	 Multi Message Unit ?Entity?	 EventCalendarUnit ?Entity?
Paginación de instancias	Filtro de instancias	Selección del mensaje a mostrar (OK o KO)	Provee un calendario interactivo
 TimeUnit	 MathUnit	 GetUnit ?Context Parameter?	 SetUnit ?Context Parameter?
Obtiene fecha y hora del sistema	Realiza operaciones matemáticas	Obtener parámetros del contexto actual	Establecer parámetros del contexto actual
User Log Units			
 LoginUnit	 LogoutUnit ControlAccess	 ChangeGroupUnit	

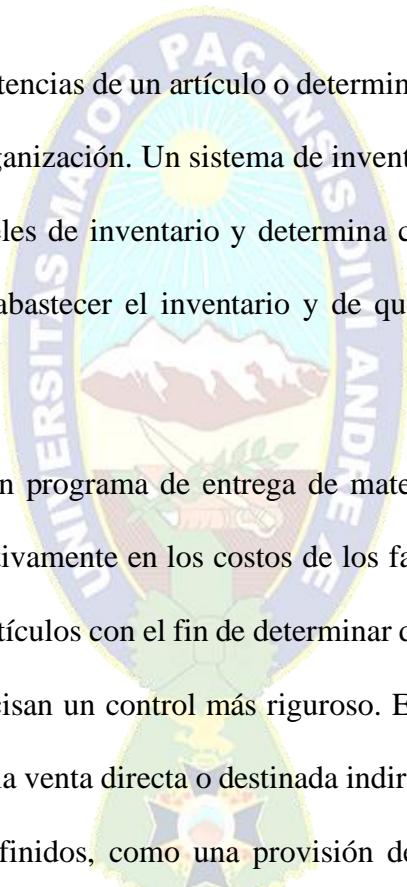
Figura 2.10 Descripción y Elementos del modelado de Hipertexto  
 Fuente: Barraza, 2010

### **c) Modelo de presentación**

En esta fase se define claramente la apariencia gráfica de cada una de las páginas que conformarán el proyecto. WebML no incluye un modelo específico para establecer la presentación a nivel conceptual (González, Reyes y Vásquez, 2009).

## **2.3 Inventario**

Inventario se refiere a las existencias de un artículo o determinado recurso que está almacenado y que espera ser usado por la organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuáles son los niveles que deben mantenerse, cuando hay que reabastecer el inventario y de qué tamaño deben ser los pedidos (Mongua y Sandoval, 2009).



La necesidad de establecer un programa de entrega de materiales para evitar situaciones de inactividad que repercutan negativamente en los costos de los factores productivos, hace preciso realizar una discriminación de artículos con el fin de determinar de entre todos ellos cuáles son los que, por sus características, precisan un control más riguroso. El inventario en una empresa son las existencias que se destinan a la venta directa o destinada indirectamente al proceso productivo. Los inventarios pueden<sup>8</sup> ser definidos, como una provisión de materiales, con el objetivo de facilitar la comunidad del proceso productivo y la facilitación de los pedidos de consumidores y clientes, estos se representan en cualquier organización (Hernández, 2010).

En el ámbito comercial, el inventario se representa en un esquema de ventas donde se registran las operaciones que se producen desde que el cliente efectúa un pedido a las instalaciones hasta que se realiza su entrega. (Mongua y Sandoval, 2009).

### **2.3.1 Tipos de inventarios**

Existen diferentes tipos de inventarios que se pueden realizar en un determinado tiempo y en una determinada ocasión.

- **Inventarios finales:** Se realizan cada vez que se cierra el periodo fiscal, habitualmente el 31 de diciembre.
- **Inventarios periódicos:** Se realizan cada determinado tiempo dentro de una empresa.
- **Inventarios iniciales:** Se registran todos los bienes de la empresa; solo se documenta los bienes existentes en el o en los días de elaboración. Por lo general se elaboran al inicio del periodo contable, que suele ser el 1 de enero.
- **Inventarios de productos en proceso de fabricación:** Incluyen los bienes que ha adquirido una empresa de tipo manufacturera o industrial y están en proceso aún de manufactura; se cuantifican a través de la cantidad de materiales, de la mano de obra o de los gastos de fabricación, aplicables a la fecha de cierre.
- **Inventarios de materias primas:** Incluyen los materiales que se requieren para la elaboración de los productos y que aún no se han procesado de ninguna manera.

### **2.3.2 Sistema de Control de Inventario**

Mora (2011) describe la importancia de implementar una correcta gestión de inventarios, la misma se encuentra: en la utilidad que reportan las existencias en almacén, referida a la cantidad de artículos necesarios para cubrir la demanda, ser oportunos teniendo los artículos en el tiempo y lugar deseado, garantizar la calidad del producto y ofrecer el mejor precio. Si las empresas, no

llevan sus inventarios de la manera correcta pueden tener contratiempos en sus actividades comerciales, ya que, al no estar abastecidos de los productos o insumos necesarios no podrán cubrir la demanda del mercado, o en caso contrario, al mantener existencias por encima de lo requerido, se origina la merma de la mercancía que se encuentre en stock.

Cada vez son más las empresas, así como diversas instituciones que dedican esfuerzos a conseguir un buen sistema de información de Control de Inventarios para la cadena de suministro. Por lo tanto, para lograr un control efectivo de los inventarios es necesario una buena coordinación y una cooperación entre los elementos del sistema (Sánchez, Vargas, Reyez y Vidal, 2011).

### **2.3.3 Método primero en entrar primero en salir (PEPS)**

Este método identificado también como “PEPS”, se basa en el supuesto de que los primeros artículos en entrar al almacén son los primeros en salir de él. Se ha considerado conveniente este método, porque da lugar a una evaluación del inventario concordado con la tendencia de los precios; puesto que se presupone que el inventario está integrado por las compras más recientes y esta valorizado a los costos también más recientes, la valorización sigue entonces la tendencia del mercado. Método PEPS, tipo de inventario perpetuo que detalla por medio de la tarjeta de control de inventario, las salidas y entradas de las mercancías. Establece que la primera mercancía que se compra es la primera en venderse o salir.

En tales condiciones, el costo está absorbiendo materiales a precio más reciente, que son los más bajos. El objetivo final de esta técnica es que las utilidades sean más conservadoras.

En cuanto se agota el producto más antiguo, con su correspondiente costo de adquisición. En inventario tiende a quedar valorado al costo de adquisición más reciente. Considerada que la primera unidad adquirida, son las primeras surtidas al ser vendidas. La existencia en el inventario corresponde a las compras más recientes.

#### Diferencias entre los métodos de inventarios:

*Tabla 2.5 Métodos de Inventarios*

<b>Últimos en entrar, primeros en salir (UEPS)</b>	Este método tiene como base que la última existencia en entrar es la primera en salir. Esto es que los últimos productos adquiridos son los primeros que se venden.
<b>Primero en entrar, primero en Salir (PEPS)</b>	Aplicándolo a las mercaderías, significa que las existencias que primero entran al inventario son las que primero salen del mismo, esto quiere decir que las primeras que se compran son las primeras que se venden.
<b>Precio Promedio Ponderado (P.P.P)</b>	Este método consiste en hallar el costo promedio de cada uno de los artículos que hay en el inventario final, cuando las unidades son idénticas en apariencia, pero no en el precio de adquisición por cuanto se han comprado distintas épocas y a diferentes precios.

*Fuente: Métodos, técnicas y sistemas de evaluación de inventarios un enfoque global, 2015*

#### 2.3.4 Ventas

Tiene múltiples definiciones dependiendo del contexto en el que se maneje. La venta es el intercambio de servicios y productos. Es a su vez entendida como un contrato donde el sujeto que actúa como vendedor transmite un derecho, bienes o servicios al comprador a cambio de una determinada suma de dinero. La venta puede ser tanto un proceso personal como impersonal donde el comprador puede ser influido por el vendedor. Desde el punto de vista contable y financiero, la

venta es el montón total cobrado por productos o servicios prestados. En cualquier situación, las ventas son el corazón de cualquier negocio y actividad fundamental (Arana, 2014).

## 2.4 Tecnologías de software

### 2.4.1 Laravel

(Pitt, Otwell, & Ufano) Afirma que Laravel es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5. Su objetivo es desarrollar aplicaciones con código PHP de forma elegante y simple. Fue creado en 2011 y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC.

Laravel es un framework joven con gran futuro. Cuenta con una comunidad llena de energía, documentación atractiva de contenido claro y completo; y, además, ofrece las funcionalidades necesarias para desarrollar aplicaciones modernas de manera fácil y segura. Está equipado con un montón de características interesantes, incluyendo enrutamiento RESTful, PHP nativo o atractivo motor ligero y muchos más. Construido con varios componentes de Symfony, Laravel ofrece a las aplicaciones web una increíble base de código confiable y bien probado.

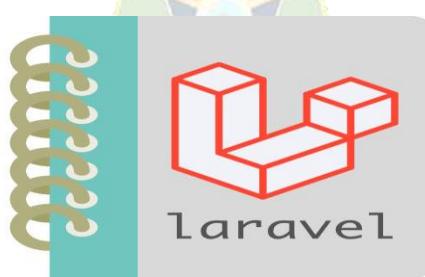


Figura 2.11 Logo Laravel  
Fuente: Desarrolladores web, 2011

## 2.4.2 PostgreSQL

Es un gestor de base de datos relacional, libre y de código abierto (RDBMS) haciendo hincapié en la extensibilidad y el cumplimiento SQL. Presenta transacciones de atomicidad, consistencia, aislamiento, durabilidad (ACID), vistas actualizables automáticamente, vistas materializadas, disparadores, claves externas y procedimientos almacenados. Está diseñado para manejar una variedad de cargas de trabajo, desde máquinas individuales hasta almacenes de datos o servicios web con muchos usuarios concurrentes.



Figura 2.12 Logo PostgreSQL  
Fuente: EnterpriseDB, 2013

## 2.4.3 PHP

(Heurtel, 2013) Afirma que PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. En lugar de usar muchos comandos para mostrar HTML (como en C o en Perl), las páginas de PHP contienen HTML con código incrustado.

Lo que distingue a PHP de algo del lado del cliente como Javascript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor web puede ser

configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo de la manga. Lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales. No sienta miedo de leer la larga lista de características de PHP. En unas pocas horas podrá empezar a escribir sus primeros scripts.

(Heurtel, 2013) afirma que, aunque el desarrollo de PHP está centrado en la programación de scripts del lado del servidor, se puede utilizar para muchas otras cosas.



*Figura 2.13 Logo PHP  
Fuente: Wikipedia, 2005*

#### 2.4.4 Bootstrap

Biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales. A diferencia de muchos frameworks web, solo se ocupa del desarrollo front-end. Bootstrap tiene un soporte relativamente incompleto para HTML5 Y CSS3, pero es compatible con la mayoría de los navegadores web. La información básica de compatibilidad de sitios web o aplicaciones está disponible para todos los dispositivos y navegadores. Existe un concepto de compatibilidad parcial que hace disponible la información

básica de un sitio web para todos los dispositivos y navegadores. Por ejemplo, las propiedades introducidas en CSS3 para las esquinas redondeadas, gradientes y sombras son usadas por Bootstrap a pesar de la falta de soporte de navegadores antiguos. Esto extiende la funcionalidad de la herramienta, pero no es requerida para su uso. Desde la versión 2.0 también soporta diseños web adaptables. Esto significa que el diseño gráfico de la página se ajusta dinámicamente, tomando en cuenta las características del dispositivo usado (Computadoras, tabletas, teléfonos móviles).



*Figura 2.14 Logo Bootstrap*  
Fuente: Bootstrap, 2010

#### 2.4.5 Vue.js

Es un framework progresivo para construir interfaces de usuario. A diferencia de otros frameworks monolíticos, Vue.js está diseñado desde cero para ser adoptable de forma incremental. La biblioteca principal se centra solo en la capa de vista y es fácil de recoger e integrar con otras bibliotecas o proyectos existentes. Por otro lado, Vue.js también es perfectamente capaz de impulsar aplicaciones sofisticadas de una sola página cuando se usa en combinación con herramientas modernas y bibliotecas de soporte.

**Descripción:** Vue.js cuenta con una arquitectura de adaptación gradual que se centra en la representación declarativa y la composición de componentes. La biblioteca central se centra sólo en la capa de vista. Las características avanzadas necesarias para aplicaciones complejas como el

enrutamiento, la gestión de estados y las herramientas de construcción se ofrecen a través de librerías y paquetes de poyo mantenidos oficialmente, con Nuxt.js como una de las soluciones más populares. Vue.js permite extender el HTML con atributos HTML llamados directivas. Las directivas ofrecen funcionalidad a las aplicaciones HTML, y vienen como directivas.

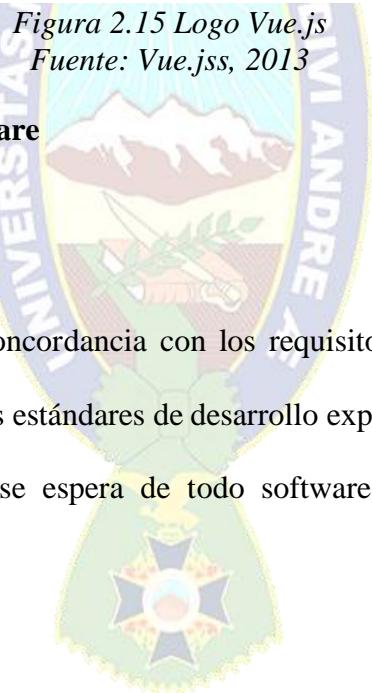


*Figura 2.15 Logo Vue.js*  
Fuente: Vue.js, 2013

## 2.5 Métricas o calidad de software

### 2.5.1 Calidad de Software

La calidad de software es la concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados, y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente. (Pressman, 2005).



### 2.5.2 Métricas de calidad

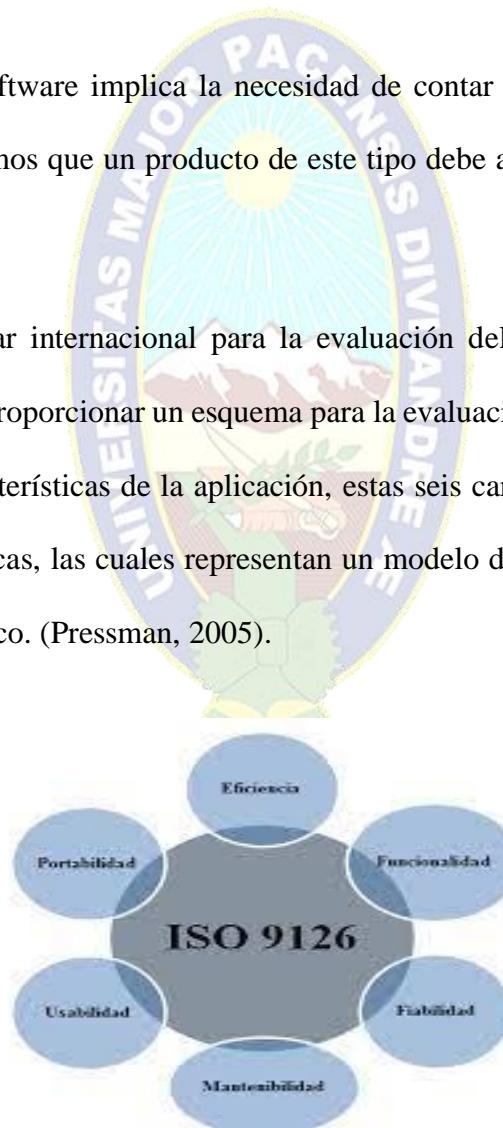
En Ingeniería de Software una medida suele proporcionar una indicación cualitativa de la extensión, la calidad, la dimensión, la capacidad o el tamaño de algún atributo de un producto o procesos, la medición es el acto de determinar una medida.

Métrica se define como una medida cuantitativa del grado en que un sistema, componente o proceso posee un atributo determinado. En Ingeniería de Software se recopila medidas y se desarrolla métricas para obtener los indicadores, los mismos que proporcionan conocimientos para mejorar los procesos, el proyecto o el producto. (Pressman, 2005).

#### **2.5.2.1 Normas ISO/IEC 9126**

Hablar de calidad de software implica la necesidad de contar con parámetros que permitan establecer los niveles mínimos que un producto de este tipo debe alcanzar para que se considere de calidad.

ISO 9126 es un estándar internacional para la evaluación del Software, fue originalmente desarrollado en 1991 para proporcionar un esquema para la evaluación de calidad del software. La normativa define seis características de la aplicación, estas seis características son divididas en un Número de sub-características, las cuales representan un modelo detallado para la evaluación de cualquier sistema informático. (Pressman, 2005).



*Figura 2.16 Modelo de evaluación ISO 9126  
Fuente: Timetoast, 2005*

- **Usabilidad:** La capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, cuando se usa bajo condiciones específicas.
  - a) Capacidad para ser entendido: La capacidad del producto software que permite al usuario entender si el software es adecuado y como ser usado para unas tareas o condiciones de uso particular.
  - b) Capacidad para ser aprendido: La capacidad del producto software que permite al usuario aprender sobre su aplicación.
  - c) Capacidad para ser operado
- **Funcionalidad:** La capacidad del producto software para proporcionar funciones declaradas e implícitas cuando se usa bajo condiciones especificadas.
  - a) Adecuación
  - b) Exactitud
  - c) Interoperabilidad
  - d) Seguridad de acceso
- **Fiabilidad:** La capacidad del producto software para mantener un nivel especificado de prestaciones cuando se usa bajo condiciones especificadas.
  - a) Madurez
  - b) Capacidad de atracción
  - c) Cumplimiento de la usabilidad
- **Eficiencia:** La capacidad del producto software para proporcionar prestaciones apropiadas, relativas a la cantidad de recursos usados, bajo condiciones determinadas.
  - a) Comportamiento temporal

- b) Utilización de recursos
  - c) Cumplimiento de la eficiencia
- **Mantenibilidad:** La capacidad del producto software para ser modificado.

Las modificaciones podrían incluir correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, y requisitos y especificaciones funcionales.

    - a) Capacidad para ser analizado
    - b) Capacidad para ser cambiado
    - c) Estabilidad
    - d) Capacidad para ser probado
    - e) Cumplimiento de la Mantenibilidad
  - **Portabilidad:** La capacidad del producto software para ser transferido de un entorno a otro.
    - a) Adaptabilidad: La capacidad del producto software para ser adaptado a diferentes entornos especificados, sin aplicar acciones o mecanismos distintos de aquellos proporcionados para ese propósito por software considerado.
    - b) Instalabilidad: La capacidad del producto software para instalado en un entorno especificado.
    - c) Coexistencia: La capacidad del producto software para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes.
    - d) Capacidad para reemplazar: La capacidad del producto software para ser usado en lugar de otro producto software, para el mismo propósito, en el mismo entorno.

- e) Cumplimiento de la portabilidad: La capacidad del producto software para adherirse a normas o conversaciones relacionadas con la portabilidad.

#### **2.5.2.2 *Metodología de evaluación de calidad***

El enfoque propuesto por Olsina, es esencialmente integral, flexible y robusto, y cubre la mayor parte de las actividades en el proceso de evaluación, comparación y selección de artefactos Web. (Olsina, 98).

La estrategia propuesta, denominada Metodología de Evaluación de calidad de Sitios Web (o, en inglés, Web-site Quality Evaluation Method, o, metodología Web-site QEM), pretende proponer un enfoque sistemático, disciplinado y cuantitativo que se ajuste a la evaluación, comparación y análisis de calidad de los sistemas de información centrados en la Web. Web-site QEM, incluye un conjunto de fases, actividades, productos, modelos y constructores de procesos que intervienen en el proceso de evaluación, comparación y ordenamiento de calidad. Una de las metas principales en la metodología, es comprender el grado de cumplimiento de un conjunto de características con respecto a los requerimientos establecidos. De este modo, otro aporte interesante consiste en la definición de características, sub-características y atributos cuantificables considerando dominios de aplicaciones Web particulares. (Rossi, 1999).

## **2.6 Estudio de costos y beneficio**

### **2.6.1 Modelo de estimación de proyectos de Software COCOMO**

En el año 1981 Barry Boehm publica el modelo COCOMO, acorde a las prácticas de desarrollo de software de aquel momento. (Boehm, 1981).

Barry Boehm detalla un modelo amplio de estimación de costos llamado COCOMO (Constructive Cost Model). La palabra “constructive” se refiere al hecho que el modelo ayuda a un estimador a comprender mejor la complejidad del software; este modelo es un ejemplo de variable simple estático y es usado por miles de administradores de proyecto de software.

COCOMO ayuda a estimar el esfuerzo, tiempo, gente y costos (ya sea estos de desarrollo, equipamiento y mantenimiento). El modelo provee tres “niveles” de aplicación: básico, intermedio y avanzado, basados en los factores considerados por el modelo.

#### **2.6.1.1 *Modelo Básico***

Este modelo hace sus previsiones en función del tamaño del proyecto médico en miles de líneas de código (KSLOC). Estas estimaciones de esfuerzo calculadas, se representan en Personas – Mes (PM), considerando 152 horas de trabajo mensuales, y 19 días de trabajo por mes.

MODO	A	B	C	D
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semilibre	3.00	1.12	2.50	0.35
Rígido	3.60	1.20	2.50	0.32

*Figura 2.17 COCOMO Básico*  
Fuente: Cwel, 2006

#### **2.6.1.2 *Modelo intermedio***

El modelo intermedio y el detallado, usan un factor de ajuste del esfuerzo (EAF), y los coeficientes de las ecuaciones de esfuerzo varían notoriamente con respecto a los del modelo básico, permaneciendo el cálculo del tiempo sin cambios.

MODO	A	B
Orgánico	3.20	1.05
Semilibre	3.00	1.12

Figura 2.18 COCOMO Intermedio  
Fuente: Cwel, 2006

Este modelo obtiene unos mejores resultados, en gran parte debido al establecimiento de 15 factores de costo, que determinan la duración y el costo del proyecto. En la Figura 2.19 se puede apreciar los diferentes factores de costo establecidos en COCOMO.

	Factor de costo		MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	EXTR ALTO
ATRIBUTOS DEL PRODUCTO	Fiabilidad requerida	RELY	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	-
	Tamaño de base de datos	DATA	-	0.94	1.00	1.18	1.16	-
	Complejidad	CPLX	0.7	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
ATRIBUTOS DEL COMPUTADOR	Tiempo de ejecución	TIME	-	-	1.00	1.11	1.30	1.66
	Memoria principal	STOR	-	-	1.00	1.06	1.21	1.56
	Permanencia de la máquina virtual	VIRT	-	0.87	1.00	1.15	1.30	-
ATRIBUTOS DEL PERSONAL	Tiempo de ejecución	TURN	-	0.87	1.00	1.07	1.15	-
	Capacidad del analista	ACAP	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	-
	Experiencia en aplicaciones	AEXP	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	-
ATRIBUTOS DEL PROYECTO	Capacidad del programador	PCAP	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	-
	Experiencia con máquinas virtuales	VEXP	1.21	1.10	1.00	0.90	-	-
	Experiencia con el lenguaje	LEXP	1.14	1.07	1.00	0.95	-	-
	Prácticas de programación modernas	MODP	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	-
	Uso de herramientas software	TOOL	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	-
	Programación necesaria del desarrollo	SCED	1.23	1.08	1.00	1.04	1.10	-

Figura 2.19 Factores de costo en COCOMO Básico  
Fuente: Cwel, 2006

El factor de ajuste del esfuerzo (EAF), se calcula multiplicando los correspondientes factores asociados a cada variable de costo. Otro de los motivos que justifica que el modelo intermedio obtenga mejores resultados que el básico es la posibilidad de poder dividir el sistema en componentes. Esto implica que valores como SLOC o los factores de costo puedan ser escogidos en función de determinadas partes del sistema, no considerándolo como un todo. De esta manera se pueden hacer estimaciones sobre el personal, el costo y la duración de cada componente, permitiéndose así elaborar distintas estrategias de desarrollo.

#### **2.6.1.3 *Modelo detallado***

La única diferencia existente entre el modelo intermedio y el detallado, es que este último utiliza diferentes multiplicadores del esfuerzo para cada fase del proyecto. Las seis fases que define COCOMO son: requerimientos, diseño del producto, diseño detallado, codificación y pruebas de unidad, integración y test y por último mantenimiento. Las fases comprendidas entre el diseño del producto y la integración y test son llamadas fases de desarrollo.

## **2.7 Seguridad**

La seguridad del software es una actividad que garantiza la calidad del software, se centra en la identificación y evaluación de riesgos potenciales y los mismos pueden llegar a producir impactos negativos en el sistema. Hacer consideraciones de seguridad significa ponerse a pensar como el agresor trata de encontrar el diagrama de vulnerabilidades y buscar mecanismos que puedan solucionar estas vulnerabilidades. Algunas de estas pueden ser:

- ✓ Inyección SQL

- ✓ Script entre sitios
- ✓ Modificación de ingreso
- ✓ Reemplazo de identidad
- ✓ Ataques XSS

A la hora de desarrollar un sistema de información hay que tomar en cuenta dos aspectos importantes con relación a su seguridad, y esta es la física y la otra es la lógica. A continuación, se hará una descripción de las mismas.

### 2.7.1 Seguridad Física

La seguridad física de los sistemas informáticos consiste en la aplicación de barreras físicas y procedimientos de control como medidas de prevención y contramedidas contra las amenazas a los recursos y la información confidencial de la Institución. La posibilidad de acceder físicamente a una computadora, en general a cualquier sistema operativo hace inútiles casi todas las medidas de seguridad que haya aplicado sobre él. Es necesario garantizar la seguridad global de la red y los sistemas conectados a ella, evidentemente el nivel de seguridad física depende completamente del entorno donde se ubiquen los puntos a proteger. Pero ¿Cómo hacerlo? ¿Cómo prevenir un acceso físico no autorizado a un determinado punto? hay soluciones de diferente tipo desde la instalación de videocámaras, pasando por tarjetas inteligentes o control con las llaves que abren determinada puerta, así también los biométricos, los más recomendados estos últimos.

Cuando la prevención es difícil por cualquier motivo (técnico, económico, humano, etc.) es deseable que un potencial ataque sea detectado cuanto antes, para minimizar así sus efectos, para ello, es importante concienciar a todo el personal su papel en la política de seguridad del entorno,

si por ejemplo un usuario autorizado detecta presencia de alguien de quien sospecha que no tiene autorización para estar en una determinada estancia debe avisar inmediatamente al administrador o al responsable de los equipos, que a su vez puedan avisar al servicio de seguridad si es necesario (Hernández,2007).

## **2.7.2 Seguridad Lógica**

Hernández (2007) sostiene que la seguridad lógica consiste en la aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y solo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para ello.

### ***2.7.2.1 Seguridad a nivel Sistema Operativo***

Entre las medidas que se deben tomar a nivel del sistema operativo son:

- Restringir el acceso al arranque (desde el BIOS) al S.O. los programas y archivos.
- Otorgar a los usuarios permisos de solo lectura para los directorios necesarios.
- Denegar el acceso de forma predeterminada.
- Proteger el archivo de configuración de registro.
- Asegurarse de que los servicios son actuales comprobando con frecuencia si hay actualizaciones de seguridad.
- Reducir el nivel de permisos de acceso para los servicios de red.

### ***2.7.2.2 Seguridad a nivel Gestión de Base de Datos***

A continuación, se describen las medidas de seguridad a tomar en cuenta para la base de datos.

- Restringir los permisos a los usuarios.
- Cambiar el usuario root.
- Eliminar la cuenta de prueba y la base de datos de prueba.
- Revisar periódicamente los usuarios y la base de datos para asegurar que tienen los permisos otorgados en su momento

#### **2.7.2.3 Seguridad a nivel de Aplicación**

Entre las medidas que se tomarán a nivel de aplicación están.

- Asignación de roles de usuario.
- Encriptación de las contraseñas de usuario.
- Asignación de privilegios.
- Generación de un log de sucesos.
- Asegurarse que esté deshabilitada la función de autocompletado en el navegador.

#### **2.7.3 Recomendaciones OWASP**

El Open Web Application Security Project (OWASP) es un espacio abierto de la comunidad dedicada a la búsqueda y la lucha contra las causas del software inseguro. Todas las herramientas, documentos y los capítulos de OWASP son gratuitos y abiertos. (Wiesmann, Curphey, Stock y Stirbei, 2017).

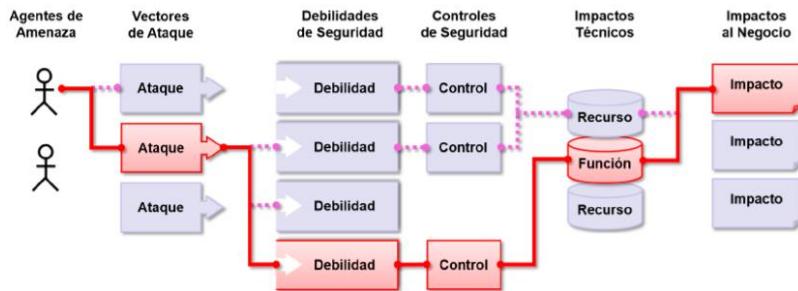
Así también estos autores mencionan que OWASP es un nuevo tipo de entidad en el mercado de la seguridad. “Nuestra libertad de las presiones comerciales nos permite brindar información

imparcial, práctica y rentable sobre seguridad de las aplicaciones”, no está afiliado con ninguna compañía de tecnología, sin embargo, apoya la utilización de tecnología de seguridad.

Las aplicaciones seguras no se dan por sí mismas – son en cambio el resultado de una organización decidiendo que va a producir aplicaciones seguras. OWASP no desea forzar un enfoque particular o requerir a la organización el cumplimiento de leyes que no la afectan – cada organización es diferente. Sin embargo, a los fines de obtener una aplicación segura, se requiere como mínimo: Una gestión organizacional que abogue por la seguridad políticas de seguridad documentadas y apropiadamente basadas en estándares nacionales. Una metodología de desarrollo con adecuados puntos de control y actividades de seguridad Gestión segura de versiones y configuración. Muchos de los controles contenidos en la Guía OWASP se encuentran influenciados por requerimientos incluidos en estándares nacionales o marcos de control tales como ISO; normalmente los controles seleccionados de la guía satisfacen los requerimientos relevantes de ISO 27001 o ISO 31000 (Wiesmann, Curphey, Stock y Stirbei, 2017).

#### ***2.7.3.1 Riesgos en la Seguridad de las Aplicaciones***

Los atacantes pueden, potencialmente, utilizar diferentes rutas a través de su aplicación para perjudicar su negocio u organización. Cada uno de estos caminos representa un riesgo que puede o no ser suficientemente grave como para merecer atención. En la Figura 2.20 se muestran estas posibles amenazas.



*Figura 2.20 Riesgos en la Seguridad de las Aplicaciones*

Fuente: (Wiesmann, Curphey, Stock y Stirbei, 2017)

Algunas veces, estos caminos son fáciles de encontrar y explotar, mientras que otras son extremadamente difíciles. De la misma manera, el perjuicio ocasionado puede no tener consecuencias, o puede dejarlo en la quiebra. A fin de determinar el riesgo para su organización, puede evaluar la probabilidad asociada a cada agente de amenaza, vector de ataque, debilidad de seguridad y combinarlo con una estimación del impacto técnico y de negocio, juntos, estos factores determinan su riesgo general, como se puede observar en la Figura 2.21.

Agente de Amenaza	Explotabilidad	Prevalencia de Vulnerabilidad	Detección de Vulnerabilidad	Impacto Técnico	Impacto de Negocio
Específico de la Aplicación	Fácil 3	Difundido 3	Fácil 3	Severo 3	Específico del Negocio
	Promedio 2	Común 2	Promedio 2	Moderado 2	
	Difícil 1	Poco Común 1	Difícil 1	Mínimo 1	

*Figura 2.21 Factores que Determinan el Riesgo de Amenazas*

Fuente: (Wiesmann, Curphey, Stock y Stirbei, 2017)

A continuación, se describen los riesgos en la seguridad de las aplicaciones (Top 10) (Wiesmann, Curphey, Stock y Stirbei, 2017).

- A1: 2017 (Inyección) Las fallas de inyección, como SQL, NoSQL, OS o LDAP ocurren cuando se envían datos no confiables a un intérprete, como parte de un comando o consulta. Los datos dañinos del atacante pueden engañar al intérprete para que ejecute comandos involuntarios o acceda a los datos sin la debida autorización.

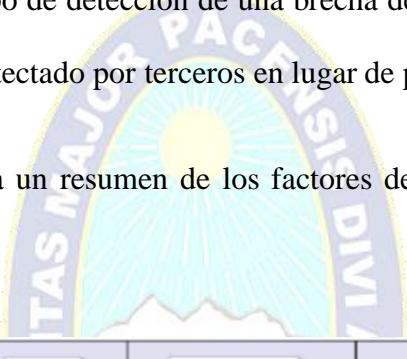
- A2: 2017 (Pérdida de Autenticación) Las funciones de la aplicación relacionadas a la autenticación y gestión de sesiones son implementadas incorrectamente, permitiendo a los atacantes comprometer usuarios y contraseñas, token de sesiones, o explotar otras fallas de implementación para asumir la identidad de otros usuarios (temporal o permanentemente).
- A3: 201 (Exposición de Datos Sensibles) Muchas aplicaciones web y APIs no protegen adecuadamente datos sensibles, tales como información financiera, de salud o información personalmente identifiable (PII). Los atacantes pueden robar o modificar estos datos protegidos inadecuadamente para llevar a cabo fraudes con tarjeta de crédito, robos de identidad u otros delitos. Los datos sensibles requieren métodos de protección adicionales, como el cifrado en almacenamiento y tránsito.
- A4: 2017 (Entidades Externas XML (XXE)) Muchos procesadores XML antiguos o mal configurados evalúan referencias a entidades externas en documentos XML. Las entidades externas pueden utilizarse para revelar archivos internos mediante la URI o archivos internos en servidores no actualizados, escanear puertos de la LAN, ejecutar código de forma remota y realizar ataques de denegación de servicio (DoS).
- A5: 2017 (Pérdida de Control de Acceso) Las restricciones sobre lo que los usuarios autenticados pueden hacer no se aplican correctamente. Los atacantes pueden explotar estos defectos para acceder, de forma no autorizada, a funcionalidades y/o datos, cuentas de otros usuarios, ver archivos sensibles, modificar datos, cambiar derechos de acceso y permisos, etc.

- A6: 2017 (Configuración de Seguridad Incorrecta) La configuración de seguridad incorrecta es un problema muy común y se debe en parte a establecer la configuración de forma manual, ad hoc o por omisión (o directamente por la falta de configuración). Son ejemplos, S3 buckets abiertos, cabeceras HTTP mal configuradas, mensajes de error con contenido sensible, falta de parches y actualizaciones, frameworks, dependencias y componentes desactualizados, etc.
- A7: 2017 (Secuencia de Comandos en Sitios Cruzados (XSS)) Los XSS ocurren cuando una aplicación toma datos no confiables y los envía al navegador web sin una validación y codificación apropiada, o actualiza una página web existente con datos suministrados por el usuario utilizando una API que ejecuta JavaScript en el navegador. Permiten ejecutar comandos en el navegador de la víctima y el atacante puede secuestrar una sesión, modificar (defacement) los sitios web, o re direccionar al usuario hacia un sitio malicioso.
- A8: 2017 (Deserialización Insegura) Estos defectos ocurren cuando una aplicación recibe objetos serializados dañinos y estos objetos pueden ser manipulados o borrados por el atacante para realizar ataques de repetición, inyecciones o elevar sus privilegios de ejecución. En el peor de los casos, la deserialización insegura puede conducir a la ejecución remota de código en el servidor.
- A9: 2017 (Componentes con Vulnerabilidades Conocidas) Los componentes como bibliotecas, frameworks y otros módulos se ejecutan con los mismos privilegios que la aplicación. Si se explota un componente vulnerable, el ataque puede provocar una pérdida de datos o tomar el control del servidor. Las aplicaciones y API que utilizan

componentes con vulnerabilidades conocidas pueden debilitar las defensas de las aplicaciones y permitir diversos ataques e impactos.

- A10: 2017 (Registro y Monitoreo Insuficientes) El registro y monitoreo insuficiente, junto a la fatal de respuesta ante incidentes permiten a los atacantes mantener el ataque en el tiempo, pivotear a otros sistemas y manipular, extraer o destruir datos. Los estudios muestran que el tiempo de detección de una brecha de seguridad es mayor a 200 días, siendo típicamente detectado por terceros en lugar de por procesos internos.

En la Figura 2.22 se muestra un resumen de los factores de riesgo del top 10 que propone OWASP.



Riesgo	Agentes de Amenaza	Vectores de Ataque	Debilidades de Seguridad	Impacto	Puntuación		
		Explotabilidad	Prevalencia	Detectabilidad	Técnico	Negocio	
A1: 2017 - Inyección	Especifico de la Aplicación	FACIL: 3	COMUN: 2	FACIL: 3	GRAVE: 3	Especifico de la Aplicación	<b>8,0</b>
A2: 2017 - Pérdida de Autenticación	Especifico de la Aplicación	FACIL: 3	COMUN: 2	PROMEDIO: 2	GRAVE: 3	Especifico de la Aplicación	<b>7,0</b>
A3: 2017 - Exposición de Datos Sensibles	Especifico de la Aplicación	PROMEDIO: 2	DIFUNDIDO: 3	PROMEDIO: 2	GRAVE: 3	Especifico de la Aplicación	<b>7,0</b>
A4: 2017 - Entidad Externa de XML (XXE)	Especifico de la Aplicación	PROMEDIO: 2	COMUN: 2	FACIL: 3	GRAVE: 3	Especifico de la Aplicación	<b>7,0</b>
A5: 2017 - Pérdida de Control de Acceso	Especifico de la Aplicación	PROMEDIO: 2	COMUN: 2	PROMEDIO: 2	GRAVE: 3	Especifico de la Aplicación	<b>6,0</b>
A6: 2017 - Configuración de Seguridad Incorrecta	Especifico de la Aplicación	FACIL: 3	DIFUNDIDO: 3	FACIL: 3	MODERADO: 2	Especifico de la Aplicación	<b>6,0</b>
A7: 2017 - Secuencia de Comandos en Sitios Cruzados (XSS)	Especifico de la Aplicación	FACIL: 3	DIFUNDIDO: 3	FACIL: 3	MODERADO: 2	Especifico de la Aplicación	<b>6,0</b>
A8: 2017 - Deserialización Insegura	Especifico de la Aplicación	DIFICIL: 1	COMUN: 2	PROMEDIO: 2	GRAVE: 3	Especifico de la Aplicación	<b>5,0</b>
A9: 2017 - Componentes con Vulnerabilidades Conocidas	Especifico de la Aplicación	PROMEDIO: 2	DIFUNDIDO: 3	PROMEDIO: 2	MODERADO: 2	Especifico de la Aplicación	<b>4,7</b>
A10: 2017 - Registro y Monitoreo Insuficientes	Especifico de la Aplicación	PROMEDIO: 2	DIFUNDIDO: 3	DIFICIL: 1	MODERADO: 2	Especifico de la Aplicación	<b>4,0</b>

Figura 2.22 Resumen de los factores de Riesgo del Top 10

Fuente: (Wiesmann, Curphay, Stock y Stirbei, 2017)

## CAPÍTULO III MARCO APLICATIVO

### 3.1 Introducción

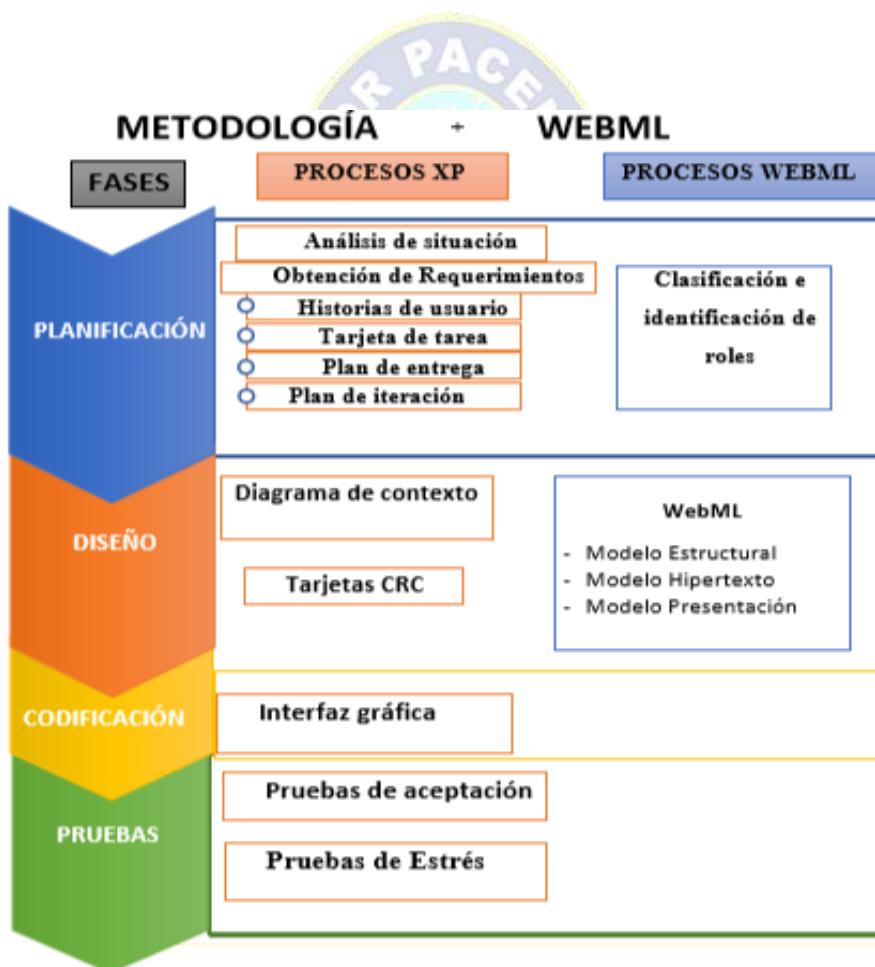
En este capítulo se detalla la forma de organización y métodos de trabajo del sistema, se hará uso de las metodologías y herramientas descritas anteriormente, las mismas que nos servirán para el desarrollo del sistema y todos sus módulos.

Al comenzar con el desarrollo del sistema se observó que la comunicación con el equipo de trabajo era muy importante, desde el cliente que forma parte del equipo haciendo conocer la forma del trabajo actual, explicando paso a paso el procedimiento en el área de ventas y captar las necesidades de los mismos.

Por estas razones se hará el uso de la metodología XP, donde claramente pone en comunicación directa y continua a clientes y desarrolladores, este aspecto fue aplicado ya que se mantuvieron reuniones frecuentes con el personal del cliente, quienes se integraron al proyecto para establecer prioridades y resolver dudas. Dicha metodología fue elegida porque responde de manera favorable a un ambiente de requerimientos dinámicamente cambiantes. Además, aborda los riesgos del proyecto y las prácticas, están creadas para mitigar los riesgos y elevar las probabilidades de éxito.

El análisis de los requerimientos resultó un tanto moroso, debido a la ambigüedad con la que se manejan varios aspectos como ser las peticiones del cliente. También influye la cantidad de producto que compra un cliente, además depende del tipo de producto, quedando sujeto a la categoría del producto.

En el esquema que se muestra a continuación se ve como la metodología de desarrollo ágil programación extrema XP, interactuara con el modelado web WebML. XP ayudará al desarrollo del proyecto atreves de las iteraciones, donde cada iteración comprenderá las fases de planificación, diseño, desarrollo y pruebas. Interactuando con la fase de diseño del modelo WebML haciendo el uso de los modelos de datos, modelo de hipertexto y finalmente el modelo de presentación.



*Figura 3.1 Función de la Metodología XP y WebML  
Fuente: Elaboración Propia*

## 3.2 Fases de la metodología XP

### 3.2.1 Fase I – Planificación

En esta primera fase se mostrará la forma de actual mediante Historias de Usuarios, además de los requerimientos de los sistemas Web, se definirán todas las tareas que serán necesarias para poder desarrollar la aplicación esto mediante las Tarjetas de Tareas y por último se realizará el Plan de Entregas que contendrá las iteraciones a realizar para el desarrollo del presente proyecto.

#### 3.2.1.1 Clasificación e identificación de roles

Se deben identificar a todos los roles que van a interactuar con el sistema, y posteriormente se los clasifica en clases y subclases de actores, de esta manera se organiza mejor el acceso a la información del sistema y se tiene mejor control y seguimiento sobre los usuarios, evitando confusiones sobre las funciones que debe ejecutar cada usuario.

Tabla 3.1 Identificación de roles

	ROL	DESCRIPCIÓN
Administrador	<b>Administrador del Sistema</b>	Tiene acceso a todas opciones del sistema, configura parámetros del sistema, administra usuarios y realiza la asignación de los mismos.
	<b>Gerente</b>	Es la persona encargada de realizar el control y seguimiento de la empresa. Tiene acceso a todos los módulos.
Usuario del sistema	<b>Encargado de Ventas y operaciones</b>	Registra ventas, devuelve reportes de ventas, visualiza la disposición de productos, registra clientes, emite factura.
	<b>Encargado de Bodega</b>	Encargado de registrar los productos, genera reportes de los inventarios, realiza la verificación de existencia de productos.

Fuente: Elaboración propia

### ***3.2.1.2 Obtención de requerimientos***

Se plantea una clasificación de requerimientos en dos tipos: Los funcionales y los no funcionales. Los requerimientos funcionales definen características sobre el funcionamiento del sistema, es decir, describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Por otro lado, se tienen los requerimientos no funcionales, los cuales determinan características que puedan limitar el sistema (Sommerville, 2011).

A continuación, se muestra cada uno de los requerimientos que fueron descritos por el cliente y los futuros usuarios del sistema:

#### ***3.2.1.2.1 Requerimientos funcionales***

##### **A. Módulo de administración del sistema**

Todo sistema debe contar con un módulo donde el usuario pueda administrar los ajustes básicos del sistema, como:

RA-1 Administrar usuarios: El sistema debe contar con este módulo, donde el usuario pueda administrar los ajustes básicos del sistema, así como permitir la asignación de un rol a un usuario.

RA-2 Administrar roles: Encargado de limitar el acceso a los recursos del sistema, el sistema debe permitir la administración de los roles.

RA-3 Administrar menús: El sistema debe permitir la administración de los menús, pertenecientes a cada rol.

RA-4 Administrar personal de trabajo: Crear, listar, modificar y eliminar registros de personal.

## **B. Módulo de inventarios**

RB-1 Registrar información de productos nuevos para la empresa: El administrador debe registrar el ingreso de nuevos productos al sistema para la empresa.

RB-2 Administración de productos: Se debe contar con las opciones de agregar, modificar y eliminar los productos.

RB-3 Relación directa del inventario con las ventas: En cada transacción de venta, al realizar la aprobación de un pedido realizado por un cliente, el inventario debe incrementar o disminuir en el ítem respectivo.



RB-4 Administración de bodegas: Se debe contar con las opciones de agregar, listar, modificar y eliminar registros de bodega.

RB-5 Administración de categorías: Se debe contar con las opciones de agregar, modificar y eliminar registros de títulos, también llamados categorías.

### C. Módulo de ventas

RC-1 Facturación: el sistema debe permitir realizar la factura correspondiente a la venta realizada.

RC-2 Registro de ventas: Al realizar la respectiva factura, el sistema debe registrar la venta.

RC-3 Registro de clientes: Al realizar la respectiva factura, el sistema debe registrar a los clientes.

#### 3.2.1.2.2 *Requerimientos no funcionales*

- La aplicación web estará desarrollada bajo el framework Laravel
- La aplicación web debe ser totalmente funcional en los equipos que posee el cliente.
- La aplicación web debe tener un entorno gráfico amigable al usuario, además de que el usuario debe adaptarse fácilmente al uso del sistema.

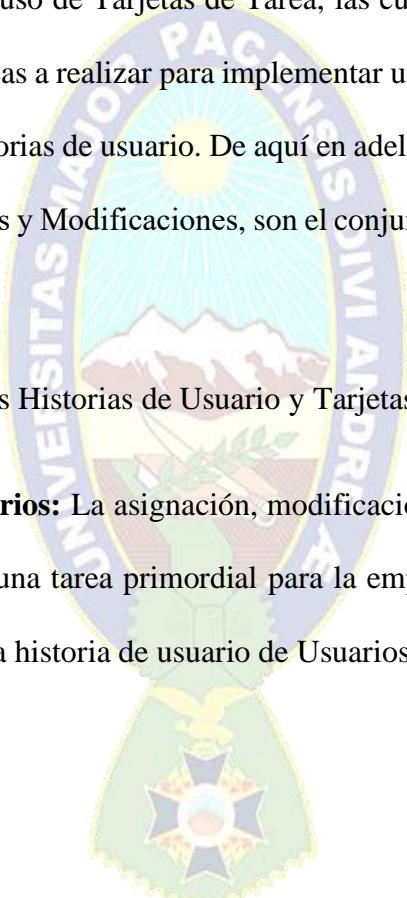
### **3.2.1.3 Historias de Usuario y Tarjetas de Tarea**

A partir del conjunto de especificaciones y requerimientos que se obtuvieron en las reuniones llevadas a cabo con el cliente, sobre las funciones que el sistema debería realizar, se pudo construir las historias de usuario que cuentan con prioridades, puntos, riesgos e iteraciones.

En esta fase también se hace uso de Tarjetas de Tarea, las cuales tienen el objetivo de definir de forma clara y concreta las tareas a realizar para implementar una historia de usuario. Se hará un análisis más profundo en las historias de usuario. De aquí en adelante se hará referencia al término “ABM” que significa Altas, Bajas y Modificaciones, son el conjunto de funciones básicas que todo módulo debería tener.

A continuación, se detallan las Historias de Usuario y Tarjetas de Tarea más importantes:

**Historias de Usuario - Usuarios:** La asignación, modificación y eliminación de usuarios por el administrador del sistema es una tarea primordial para la empresa. La tabla que se muestra a continuación (Ver tabla 3.2) es la historia de usuario de Usuarios:



*Tabla 3.2 Historia de Usuario 1- Usuarios*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> 1	<b>Usuario:</b> Administrador del sistema
<b>Nombre de Historia:</b> Administración de usuarios	
<b>Puntos Estimados:</b> 2	<b>Prioridad de negocio:</b> Alta
<b>Iteración asignada:</b> 1	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Descripción:</b> Se desarrollará el módulo de autenticación de usuario, el cual permitirá el ingreso al sistema, usando un nombre de usuario y contraseña teniendo en cuenta que cada uno cuenta con privilegios que restringen su actividad dentro del sistema.	

*Fuente: Elaboración propia*

La historia de usuario 1 contara con tareas que ayuden a crear el módulo de interfaz y la consulta a la base de datos para tener acceso al menú principal

*Tabla 3.3 Tarjeta de Tarea 1.1 de Historia de Usuario 1*

<b>TAREA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 1.1	<b>Número de Historia:</b> 1
<b>Nombre de Tarea:</b> Desarrollo del módulo de introducción nombre de usuario y contraseña del usuario	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se desarrolla un módulo el cual será la página principal antes de poder utilizar el sistema esta contará con los campos que será usuario y la contraseña.	

*Fuente: Elaboración propia*

La Tarjeta de Tarea 1.1 (Ver tabla 3.3) Pertenece a la Historia de Usuario 1 en este se muestra el desarrollo del módulo de autenticación, debe cumplir la función de permitir al personal el acceso al sistema.

*Tabla 3.4 Tarjeta de Tarea 1.2 de Historia de Usuario 1*

TAREA	
Número de tarea: 1.2	Número de Historia: 1
<b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de la interfaz de introducción nombre de usuario y contraseña del usuario.	
Tipo de Tarea: Diseño	Puntos estimados: 2
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se desarrolla una interfaz la cual será la página principal antes de poder utilizar el sistema, esta contara con dos campos que serán usuario y la contraseña.	

*Fuente: Elaboración propia*

El diseño de la Tarjeta de Tarea 1.2 (Ver tabla 3.4) se elaborará con una interfaz de manera sencilla para que el personal pueda ingresar, de esta misma manera el personal de trabajo podrá ingresar y comenzar a usar a el sistema

*Tabla 3.5 Tarjeta de Tarea 1.3 de Historia de Usuario 1*

TAREA	
Número de tarea:1.3	Número de Historia:1
<b>Nombre de Tarea:</b> Validación de datos introducidos	
Tipo de Tarea: Validación	Puntos estimados: 2
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Una vez registrada los campos se presionará el botón enviar para ingresar al menú principal del sistema, en caso de haber ingresado algún dato que no corresponda al usuario se mostrará un mensaje de “Usuario no Registrado”.	

*Fuente: Elaboración propia*

En el módulo se restringe al acceso de usuario al sistema y se hace la creación de una consulta a la base de datos para poder validar solo a usuarios registrados (Ver tabla 3.5).

**Historia de Usuario – Roles:** La administración de roles para la empresa tiene una prioridad alta para la empresa, debido a que, permitirá restringir las opciones de accesos según al rol asignado a cada usuario. A continuación, se muestra la historia de usuario (Ver tabla 3.6):

*Tabla 3.6 Historia de Usuario 2 - Roles*

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 2	<b>Usuario:</b> Administrador del sistema
<b>Nombre de Historia:</b> Administración de roles	
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Prioridad de negocio:</b> Alta
<b>Iteración asignada:</b> 1	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Descripción:</b> Se desarrollará el módulo de administración de roles, donde el usuario podrá modificar el nombre del rol, el menú correspondiente; así también, el sistema debe permitir la eliminación de un rol.	

*Fuente: Elaboración propia*

La historia de usuario de administración de roles contará con tareas que ayuden a crear el módulo de interfaz y consulta a la base de datos (Ver tabla 3.7), como se muestra a continuación:

*Tabla 3.7 Tarjeta de Tarea 2.1 de Historia de Usuario 2*

TAREA	
<b>Número de tarea:</b> 2.1	<b>Número de Historia:</b> 2
<b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de la interfaz de administración de roles	
<b>Tipo de Tarea:</b> Diseño	<b>Puntos estimados:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se desarrolla una interfaz donde se observe el listado de los roles existentes, así como las opciones de agregar, editar nombre, editar menú y eliminar.	

*Fuente: Elaboración propia*

La Tarjeta de Tarea 2.2 (Ver tabla 3.8), pertenece a la historia de usuario 2, esta muestra las tareas necesarias para el alta, baja y modificación de nombre y menú de los roles:

*Tabla 3.8 Tarjeta de Tarea 2.2 de Historia de Usuario 2*

<b>TAREA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 2.2	<b>Número de Historia:</b> 2
<b>Nombre de Tarea:</b> ABM de roles	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 3
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Crear las funciones para agregar, modificar, eliminar y listar los roles y menús de cada rol existentes a nivel vista y controlador.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Historia de Usuario – Menús:** La administración del menú de los roles (Ver tabla 3.9), es una tarea importante para la empresa debido a que, el sistema debe ser flexible para la modificación de los mismos.

*Tabla 3.9 Historia de Usuario 3 - Menús*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> 3	<b>Usuario:</b> Administrador del sistema
<b>Nombre de Historia:</b> Administración de menús de menús	
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Prioridad de negocio:</b> Alta
<b>Iteración asignada:</b> 1	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Descripción:</b> Se desarrollará el módulo de administración de roles, donde el usuario podrá modificar el nombre del rol, el menú correspondiente; así también, el sistema debe permitir la eliminación de un rol.	

*Fuente: Elaboración propia*

A continuación, se muestran las tarjetas de tarea necesarias para la implementación de la historia de usuario de administración de menús de roles:

*Tabla 3.10 Tarjeta de Tarea 3.1 de Historia de Usuario 3*

TAREA	
Número de tarea: 3.1	Número de Historia: 3
<b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de la interfaz de administración de menús	
Tipo de Tarea: Diseño	Puntos estimados: 2
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se desarrolla una interfaz para el desarrollo de administración de menús de roles, los formularios que permitan agregar nuevos menús y editar, así como la opción de eliminar. Además de la interfaz de listado.	

*Fuente: Elaboración propia*

La Tarjeta de Tarea 3.1 (Ver tabla 3.10), pertenece a la historia de usuario 3, esta muestra las tareas necesarias para el diseño de la interfaz del listado de menús.

*Tabla 3.11 Tarjeta de Tarea 3.2 de Historia de Usuario 3*

TAREA	
Número de tarea: 3.2	Número de Historia: 3
<b>Nombre de Tarea:</b> ABM de menús	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Crear las funciones para agregar, modificar, eliminar y listar menús a nivel vista y controlador.	

*Fuente: Elaboración propia*

La Tarjeta de Tarea 3.2 (Ver tabla 3.11), pertenece a la historia de usuario 3, esta muestra las tareas necesarias para el desarrollo del listado de menús.

**Historia de Usuario – Personal de trabajo:** A continuación, se muestra a la tabla de la historia de usuario de Personal

*Tabla 3.12 Historia de Usuario 4 – Personal de Trabajo*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> 4	<b>Usuario:</b> Administrador del sistema
<b>Nombre de Historia:</b> Administración de personal de trabajo	
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Prioridad de negocio:</b> Media
<b>Iteración asignada:</b> 1	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir la autenticación del personal con los privilegios que le fueron asignados, así como, la modificación y eliminación de los mismos.	

*Fuente: Elaboración propia*

A continuación, se muestran las tarjetas de tarea necesarias para la implementación de la historia de usuario de administración de personal de trabajo:

*Tabla 3.13 Tarjeta de Tarea 4.1 de Historia de Usuario 4*

<b>TAREA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 4.1	<b>Número de Historia:</b> 4
<b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de la interfaz del módulo del personal de trabajo	
<b>Tipo de Tarea:</b> Diseño	<b>Puntos estimados:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se creará un formulario que permita realizar el registro al empleado, además de comprobar que estos datos son almacenados correctamente en la base de datos.	

*Fuente: Elaboración propia*

La Tarjeta de Tarea 4.1 (Ver tabla 3.13) pertenece a la historia de usuario 4, esta describe las tareas necesarias para el diseño de interfaz del módulo de personal.

*Tabla 3.14 Tarjeta de Tarea 4.2 de Historia de Usuario 4*

TAREA	
Número de tarea: 4.2	Número de Historia: 4
Nombre de Tarea: ABM de personal de trabajo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Programador Responsable: Evelyn Angela Alanez Zenteno	
Descripción: Se implementará las clases necesarias para el alta, baja y modificación de los datos del personal de la empresa.	

*Fuente: Elaboración propia*

En la tarjeta de tarea 4.2 (Ver tabla 3.14), se describen las tareas necesarias para el alta, modificación y eliminación de los datos del personal de la empresa.

**Historias de Usuario - Sucursal:** A continuación, se muestra a la tabla de la historia de usuario del módulo sucursal.

*Tabla 3.15 Historia de Usuario 5 – Sucursal*

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 5	<b>Usuario:</b> Encargado de sucursal
<b>Nombre de Historia:</b> Módulo Sucursal	
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Prioridad de negocio:</b> Alta
<b>Iteración asignada:</b> 2	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Descripción:</b> El sistema permite realizar el registro de las sucursales, con características que fueron definidas por la empresa, además de permitir la modificación y eliminación de las mismas.	

*Fuente: Elaboración propia*

La Tarjeta de Tarea 5.1 (Ver tabla 3.16) pertenece a la historia de usuario 5, esta describe las tareas necesarias para el diseño de interfaz del módulo sucursal.

*Tabla 3.16 Tarjeta de Tarea 5.1 de Historia de Usuario 5*

<b>TAREA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 5.1	<b>Número de Historia:</b> 5
<b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de la interfaz del módulo sucursal	
<b>Tipo de Tarea:</b> Diseño	<b>Puntos estimados:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se creará un formulario que permita realizar el registro de las sucursales, además de comprobar que estos datos son almacenados correctamente en la base de datos.	

*Fuente: Elaboración propia*

En la tarjeta de tarea 5.2 (Ver tabla 3.17), se describen las tareas necesarias para el alta, modificación y eliminación de los datos de cada sucursal.

*Tabla 3.17 Tarjeta de Tarea 5.1 de Historia de Usuario 5*

<b>TAREA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 5.2	<b>Número de Historia:</b> 5
<b>Nombre de Tarea:</b> ABM de sucursal	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se implementará las clases necesarias para el alta, baja y modificación de las sucursales de la empresa.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Historias de Usuario – Inventarios:** Este módulo tiene una importancia alta para la empresa, debido a que, con el sistema a implementarse se desea tener un buen control de los productos que existen en bodega; además, se debe observar un listado de todos los productos con las cantidades disponibles. A continuación, se muestra la historia de usuario de Inventarios (Ver tabla 3.18):

*Tabla 3.18 Historia de Usuario 6 – Inventario*

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 6	<b>Usuario:</b> Encargado de ventas, encargado de bodega
<b>Nombre de Historia:</b> Inventario de productos	
<b>Puntos Estimados:</b> 2	<b>Prioridad de negocio:</b> Alta
<b>Iteración asignada:</b> 2	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Descripción:</b> El sistema debe contar con el módulo de inventarios, que mostrará un listado de los productos con sus cantidades existentes en bodega, además que se debe registrar información sobre el usuario y fecha que añadió el producto, así mismo si este se elimina	

*Fuente: Elaboración propia*

La historia de usuario 6, se descompondrá en la siguiente tarjeta de tarea 6.1 (Ver tabla 3.19), que describe las actividades que se deben realizar para el ingreso de productos a inventario.

*Tabla 3.19 Tarjeta de Tarea 6.1 de Historia de Usuario 6*

TAREA	
<b>Número de tarea:</b> 6.1	<b>Número de Historia:</b> 6
<b>Nombre de Tarea:</b> Función de ingreso de productos a Inventarios	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 5
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Crear las funciones y procedimientos necesarios para ingresar, modificar y eliminar productos al inventario a nivel vista y controlador, permitiendo actualizar el stock de los productos existentes.	

*Fuente: Elaboración propia*

A continuación, se muestra la tarjeta de tarea 6.2 (Ver tabla 3.20) de la historia de usuario de Inventarios:

*Tabla 3.20 Tarjeta de Tarea 6.2 de Historia de Usuario 6*

TAREA	
Número de tarea: 6.2	Número de Historia: 6
<b>Nombre de Tarea:</b> Desarrollo del módulo de inventarios	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 4
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se mostrará un listado de todos los productos existentes en bodega con la descripción necesaria de cada producto.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Historias de Usuario - Productos:** Esta historia de usuario tiene una prioridad alta para la red de Ópticas. El riesgo de desarrollo es alto debido a que este objeto es un objeto base del sistema y es preciso definirlo de la forma más clara. El sistema debe registrar la información necesaria de los productos que ofrece la empresa, así como permitir la actualización necesaria de los mismos. Como se muestra a continuación en la Historia de Usuario 7 (Ver tabla 3.21).

*Tabla 3.21 Historia de Usuario 7 – Registro de Productos*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 7	<b>Usuario:</b> Encargado de ventas y operaciones y encargado de bodega
<b>Nombre de Historia:</b> Registro de productos	
Puntos Estimados: 2	<b>Prioridad de negocio:</b> Alta
Iteración asignada: 2	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Descripción:</b> El sistema permite realizar el registro de los productos, con características que fueron definidas por la empresa, además de permitir la modificación y eliminación de cada producto.	

*Fuente: Elaboración propia*

A continuación, la Tarjeta de Tarea 7.1 (Ver tabla 3.22), describe la interfaz del módulo de productos:

*Tabla 3.22 Tarjeta de Tarea 7.1 de Historia de Usuario 7*

TAREA	
Número de tarea: 7.1	Número de Historia: 7
<b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de la interfaz del módulo de Productos	
Tipo de Tarea: Diseño	Puntos estimados: 4
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se creará el formulario que permita introducir todas las características de los productos: código de producto, nombre, precio, stock, presentación, detalle.	

*Fuente: Elaboración propia*

Se muestra la tarjeta de tarea 7.2 (Ver tabla 3.23) perteneciente a la historia de usuario 7, que describe las ABM de los productos:

*Tabla 3.23 Tarjeta de Tarea 7.2 de Historia de Usuario 7*

TAREA	
Número de tarea: 7.2	Número de Historia: 7
<b>Nombre de Tarea:</b> ABM de Productos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 4
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se implementarán las clases necesarias para permitir el alta, modificación y eliminación de productos. El sistema deberá almacenar correctamente esta información en la base de datos, además de mostrar el listado de los productos.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Historias de Usuario – Categorías:** El sistema debe realizar el ABM de los registros de categorías, como se muestra en la Historia de Usuario 8 (Ver tabla 3.24):

*Tabla 3.24 Historia de Usuario 8 – Categorías*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> 8	<b>Usuario:</b> Encargado de ventas y operaciones y encargado de bodega
<b>Nombre de Historia:</b> Administración de categorías	
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Prioridad de negocio:</b> Media
<b>Iteración asignada:</b> 2	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir crear, listar, modificar y eliminar los registros de las categorías.	

*Fuente: Elaboración propia*

A continuación, se muestran la tarjeta de tarea 8.1 (Ver tabla 3.25), necesaria para la implementación de la historia de usuario de Títulos:

*Tabla 3.25 Tarjeta de Tarea 8.1 de Historia de Usuario 8*

<b>TAREA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 8.1	<b>Número de Historia:</b> 8
<b>Nombre de Tarea:</b> ABM de categorías	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Crear funciones para crear, modificar, eliminar y listar los títulos a nivel vista y controlador, los cuales clasifican a los productos.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Historias de Usuario – Proveedores:** El sistema debe registrar los datos de los proveedores con los que tiene contacto la empresa, para brindar más información sobre la materia prima que se adquieren de cada uno. A continuación, se describe la historia de usuario 9, Proveedores (Ver tabla 3.26):

*Tabla 3.26 Historia de Usuario 9 – Proveedor*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> 9	<b>Usuario:</b> Gerente, Encargado de ventas y operaciones, Encargado de bodega.
<b>Nombre de Historia:</b> Registro de Proveedor	
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Prioridad de negocio:</b> Medio
<b>Iteración asignada:</b> 2	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir al usuario el registro de los proveedores, permitiendo además la modificación y eliminación de los mismos.	

*Fuente: Elaboración propia*

La historia de usuario de proveedores, se descompone en la tarjeta de tarea 9.1, que se muestran a continuación:

*Tabla 3.27 Tarjeta de Tarea 9.1 de Historia de Usuario 9*

<b>TAREA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 9.1	<b>Número de Historia:</b> 9
<b>Nombre de Tarea:</b> ABM de Proveedores	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se implementará las tareas necesarias para que el sistema permita realizar el alta, baja y modificación de los datos de proveedores.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Historia de usuario – Facturación:** A continuación, se muestra a la tabla de la historia de usuario 10, Módulo Facturación (Ver tabla 3.28).

*Tabla 3.28 Historia de Usuario 10 – Facturación*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> 10	<b>Usuario:</b> Encargado de Venta
<b>Nombre de Historia:</b> Módulo Facturación	
<b>Puntos Estimados:</b> 4	<b>Prioridad de negocio:</b> Alta
<b>Iteración asignada:</b> 3	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Descripción:</b> En este módulo el sistema realizará el registro de facturas y generará las mismas.	
<b>Observación:</b> Debe haber una relación de factura con las ventas y clientes.	

*Fuente: Elaboración propia*

La Tarjeta de Tarea 10.1 (Ver tabla 3.29) pertenece a la historia de usuario 10, esta describe las tareas necesarias para el diseño de interfaz de módulo de facturación.

*Tabla 3.29 Tarjeta de Tarea 10.1 de Historia de Usuario 10*

<b>TAREA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 10.1	<b>Número de Historia:</b> 10
<b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de la interfaz del módulo Facturación	
<b>Tipo de Tarea:</b> Diseño	<b>Puntos estimados:</b> 5
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se creará la interfaz para el módulo de facturación, con sus respectivas opciones.	

*Fuente: Elaboración propia*

Se muestra la tarjeta de tarea 10.2 (Ver tabla 3.30) perteneciente a la historia de usuario 10, que describe las ABM de Módulo facturación:

*Tabla 3.30 Tarjeta de Tarea 10.1 de Historia de Usuario 10*

TAREA	
Número de tarea: 10.2	Número de Historia: 10
<b>Nombre de Tarea:</b> ABM de Módulo Facturación	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 8
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se implementará las tareas necesarias para que el sistema permita realizar el alta, baja y modificación del módulo de facturación.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Historia de Usuario – Clientes:** El sistema debe permitir el registro de los clientes en el sistema, para que los mismos puedan realizar sus pedidos en cualquier momento y lugar, ayudando a llevar un mejor control sobre las ventas que se realizan a cada uno. La tabla que se muestra a continuación (Ver tabla 3.31) es la historia de usuario de Clientes:

*Tabla 3.31 Historia de Usuario 11 – Clientes*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 11	Usuario: Encargado de ventas y operaciones
<b>Nombre de Historia:</b> Clientes	
Puntos Estimados: 1	Prioridad de negocio: Alta
Iteración asignada: 3	Riesgo de desarrollo: Alto
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir el registro de los clientes.	

*Fuente: Elaboración propia*

En la tarjeta de tarea 11.1 (Ver tabla 3.32), se describen las tareas necesarias para la historia de usuario de clientes.

*Tabla 3.32 Tarjeta de Tarea 11.1 de Historia de Usuario 11*

TAREA	
<b>Número de tarea:</b> 11.1	<b>Número de Historia:</b> 11
<b>Nombre de Tarea:</b> Clientes	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 3
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Se implementará las clases necesarias para el módulo de clientes.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Historia de Usuario – Ventas:** El sistema debe registrar las ventas que se realizan en la sucursal de acuerdo a los productos con los que cuenta, el cual debe ser atendido por el personal de ventas que tiene la empresa. A continuación, se muestra historia de usuario 12, Ventas (Ver tabla 3.33):

*Tabla 3.33 Historia de Usuario 12 – Ventas*

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 12	<b>Usuario:</b> Encargado de ventas
<b>Nombre de Historia:</b> Ventas	
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Prioridad de negocio:</b> Alta
<b>Iteración asignada:</b> 3	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Descripción:</b> En este módulo el sistema realizará el registro de las ventas.	

*Fuente: Elaboración propia*

En la tarjeta de tarea 12.1 (Ver tabla 3.34), se describen las tareas necesarias para la historia de usuario de clientes.

*Tabla 3.34 Tarjeta de Tarea 12.1 de Historia de Usuario 12*

TAREA	
Número de tarea: 12.1	Número de Historia: 12
Nombre de Tarea: Ventas	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Programador Responsable: Evelyn Angela Alanez Zenteno	
Descripción: Se implementará las clases necesarias para el módulo de ventas.	

*Fuente: Elaboración propia*

En esta área tanto como el personal de venta, como el administrador podrán realizar las ventas, pues los dos tienen acceso a ventas, este acceso se dio al administrador porque en casos especiales el administrador podrá realizar el rol de personal de ventas.

**Historias de Usuario – Reportes:** El sistema debe devolver reportes que brinden información real y precisa para apoyar a una mejor toma de decisiones en la empresa. A continuación, se muestra las historias de usuarios 13, Reportes (Ver tabla 3.35).

#### **Historia de usuario - Reportes de inventarios:**

*Tabla 3.35 Historia de Usuario 13–Reportes de inventario*

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 13	<b>Usuario:</b> Gerente, encargado de ventas, encargado de bodega
<b>Nombre de Historia:</b> Reportes de inventarios	
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Prioridad de negocio:</b> Alta
<b>Iteración asignada:</b> 4	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Descripción:</b> El sistema debe proveer un reporte donde se pueda visualizar el stock de los productos.	

*Fuente: Elaboración propia*

La tarjeta de tarea 13.1 (Ver tabla 3.36), indica las tareas necesarias para la implementación del módulo de reporte de inventarios.

*Tabla 3.36 Tarjeta de Tarea 13.1 de Historia de Usuario 13*

TAREA	
<b>Número de tarea:</b> 13.1	<b>Número de Historia:</b> 13
<b>Nombre de Tarea:</b> Desarrollo de reportes del módulo de inventarios.	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 3
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Implementar las funciones necesarias para los reportes de inventarios a nivel vista.	

*Fuente: Elaboración propia*

#### **Historia de usuario - Reportes de facturas:**

*Tabla 3.37 Historia de Usuario 14 – Reportes de facturas*

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 14	<b>Usuario:</b> Gerente, encargado de ventas, encargado de bodega
<b>Nombre de Historia:</b> Reportes de Facturas	
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Prioridad de negocio:</b> Alta
<b>Iteración asignada:</b> 4	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Descripción:</b> El sistema debe proveer un reporte donde se pueda visualizar las facturas emitidas, con sus respectivas ventas y clientes	

*Fuente: Elaboración propia*

La tarjeta de tarea 14.1 (Ver tabla 3.38), indica las tareas necesarias para la implementación del módulo de reporte de inventarios.

*Tabla 3.38 Tarjeta de Tarea 14.1 de Historia de Usuario 14*

TAREA	
<b>Número de tarea:</b> 14.1	<b>Número de Historia:</b> 14
<b>Nombre de Tarea:</b> Desarrollo de reportes de facturación	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 3
<b>Programador Responsable:</b> Evelyn Angela Alanez Zenteno	
<b>Descripción:</b> Crear las funciones necesarias a nivel vista y controlador, para que el sistema pueda generar reportes que muestren las facturas realizadas en rangos de fechas.	

*Fuente: Elaboración propia*

La siguiente tabla muestra un resumen de las Historias de Usuario y su implementación.

#### **Historia de usuario - Reportes de ingresos y salidas de productos:**

*Tabla 3.39 Historia de Usuario 15 – Reportes de ingresos salidas*

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 15	<b>Usuario:</b> Gerente, encargado de ventas, encargado de bodega
<b>Nombre de Historia:</b> Reportes de ingresos y salidas	
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Prioridad de negocio:</b> Alta
<b>Iteración asignada:</b> 4	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Descripción:</b> El sistema debe proveer un reporte donde se pueda visualizar los ingresos y las salidas de los productos al inventario.	

*Fuente: Elaboración propia*

La tarjeta de tarea 15.1 (Ver tabla 3.40), indica las tareas necesarias para la implementación del módulo de reporte de ingresos y salidas de productos.

Tabla 3.40 Tarjeta de Tarea 15.1 de Historia de Usuario 15

TAREA	
Número de tarea: 15.1	Número de Historia: 15
Nombre de Tarea: Desarrollo de reportes de ingresos y salidas	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Programador Responsable: Evelyn Angela Alanez Zenteno	
Descripción: Crear las funciones necesarias a nivel vista y controlador, para que el sistema pueda generar reportes que muestren los ingresos y salidas de productos.	

*Fuente: Elaboración propia*

En la Tabla 3.41 muestra un resumen de las Historias de Usuario y su implementación.



*Tabla 3.41 Resumen de Historia de Usuario*

No	Nombre	Prioridad	Riesgo	Puntos estimados	Iteraciones
1	Administración de usuario	Alta	Alto	2	1
2	Administración de roles	Alta	Alto	1	1
3	Administración de menús	Alta	Alto	1	1
4	Administración de personal de trabajo	Media	Medio	1	1
5	Módulo Sucursal	Alta	Alto	1	2
6	Inventarios de productos	Alta	Alta	2	2
7	Registro de Producto	Alta	Alto	2	2
8	Administración de categorías	Medio	Medio	1	2
9	Registro de Proveedor	Media	Medio	1	2
10	Módulo Facturación	Alta	Alto	4	3
11	Cliente	Alta	Alta	1	3
12	Ventas	Alta	Alto	1	3
13	Reportes de inventarios	Alta	Medio	1	4
14	Repostes de facturación	Alta	Medio	1	4
15	Reportes de ingresos y salidas de productos	Alta	Medio	1	4

*Fuente: Elaboración Propia*

### **3.2.1.4 Plan de Iteración**

*Tabla 3.42 Plan de Iteración*

ITERACIONES	HISTORIAS DE USUARIO	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN
Primera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de usuario</li> <li>• Administración de roles</li> <li>• Administración de menús</li> <li>• Administración de personal de trabajo</li> </ul>	5 semanas	01-02-2021	05-02-2021
Segunda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sucursal</li> <li>• Inventario</li> <li>• Producto</li> <li>• Administración de categorías</li> </ul>	5 semanas	01-03-2021	02-04-2021
Tercera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facturación</li> <li>• Clientes</li> <li>• Ventas</li> </ul>	6 semanas	01-04-2021	07-05-2021
Cuarta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes de inventario</li> <li>• Reportes de facturación</li> <li>• Reportes de ingresos y salidas de productos</li> </ul>	5 semanas	10-05-2021	11-06-2021

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.2.1.5 Plan de entregas

Tabla 3.43 Plan de Entregas

N	SEMANAS/ FASES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Planificación																								
2	Diseño																								
3	Desarrollo																								
4	Pruebas																								

Fuente: Elaboración Propia

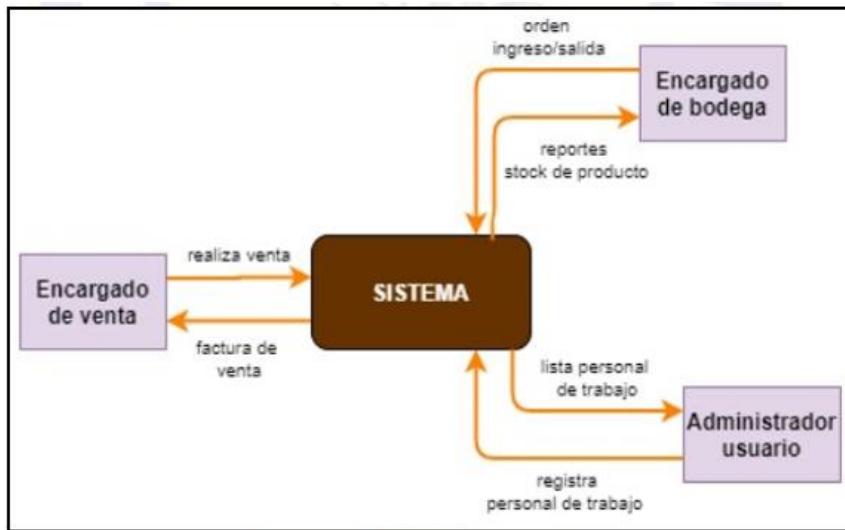
Planificación global	Primera iteración	Segunda iteración	Tercera iteración	Cuarta iteración
3 semanas	5 semanas	6 semanas	6 semanas	5 semanas

Total = 25 semanas

### 3.2.2 Fase II – Diseño

En esta fase se presentarán diseños simples siguiendo el principio MS (mantenlo sencillo), como sugiere la metodología XP. Para lograr una mejor comprensión de la funcionalidad del sistema, manifestando de manera clara su objetivo. El diseño de los modelos está basado en el lenguaje WebML.

Previamente, se elaboró el diagrama de contexto del sistema (Ver Figura 3.2). Éste identifica las entidades externas que tienen vínculo con sistema y que se interrelacionan de alguna forma con el sistema, así como los flujos de datos entre cada entidad y el sistema.

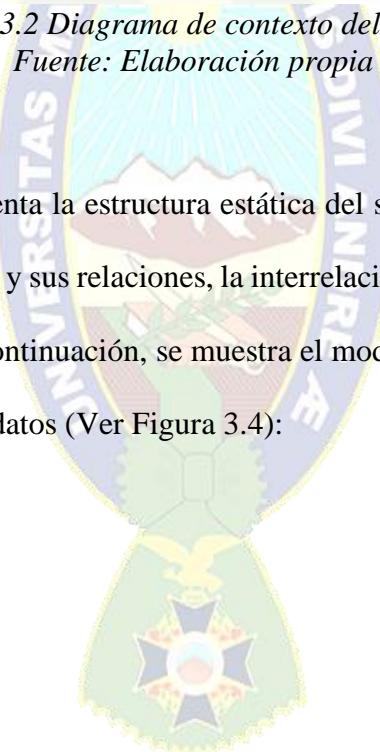


*Figura 3.2 Diagrama de contexto del sistema*

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.2.2.1 **Modelo Estructural**

El modelo estructural, representa la estructura estática del sistema, mediante la definición de entidades o contenedores de datos y sus relaciones, la interrelación entre ellas y el comportamiento a nivel funcional entre estas. A continuación, se muestra el modelo Entidad Relación (Ver Figura 3.3) y la estructura de la base de datos (Ver Figura 3.4):



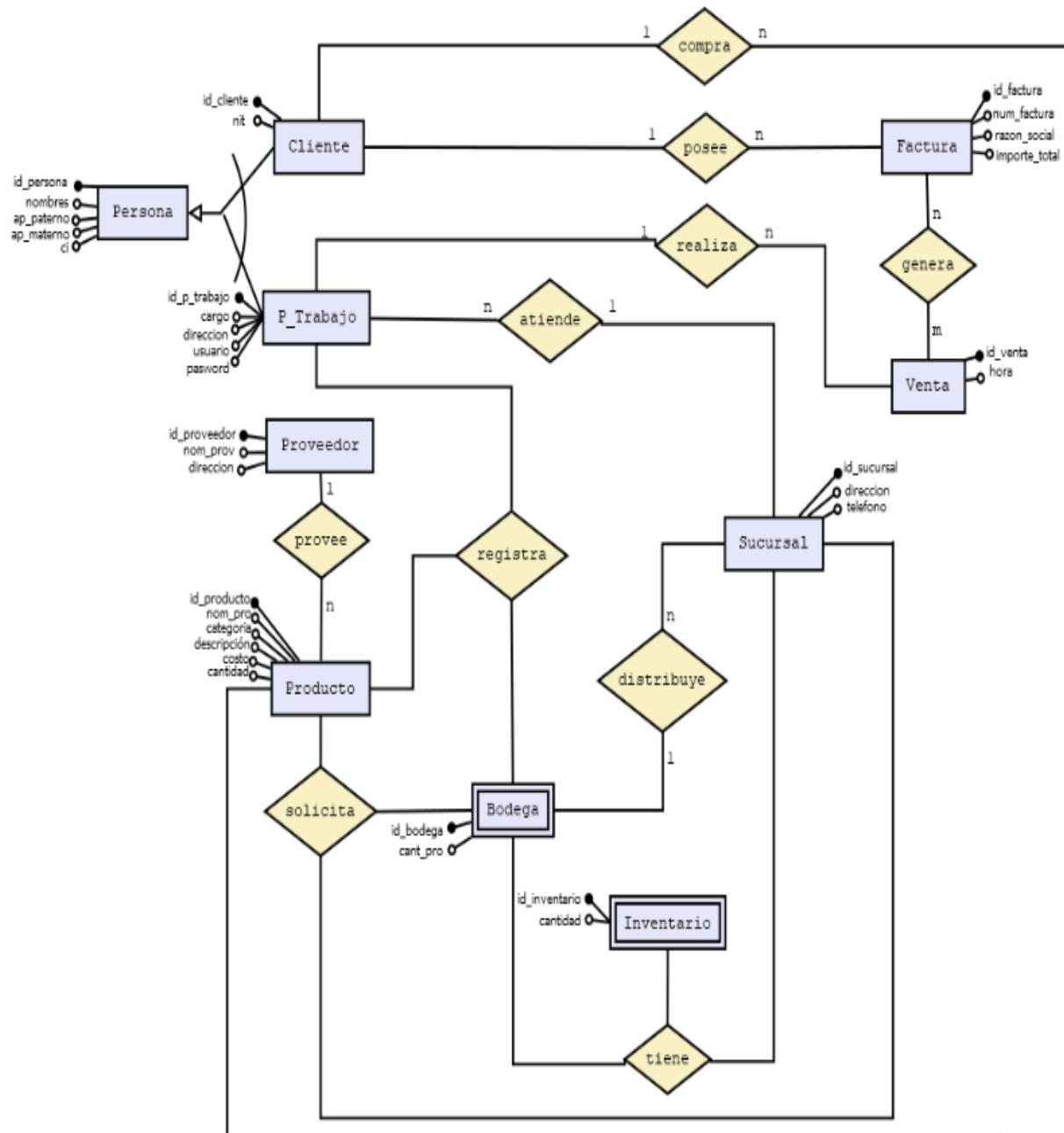


Figura 3.3 Modelo Entidad Relación E-R

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la Figura 3.3 se muestra la base de datos que está asociado al sistema que cuenta con todas las tablas con cada uno de los atributos derivados de las entidades

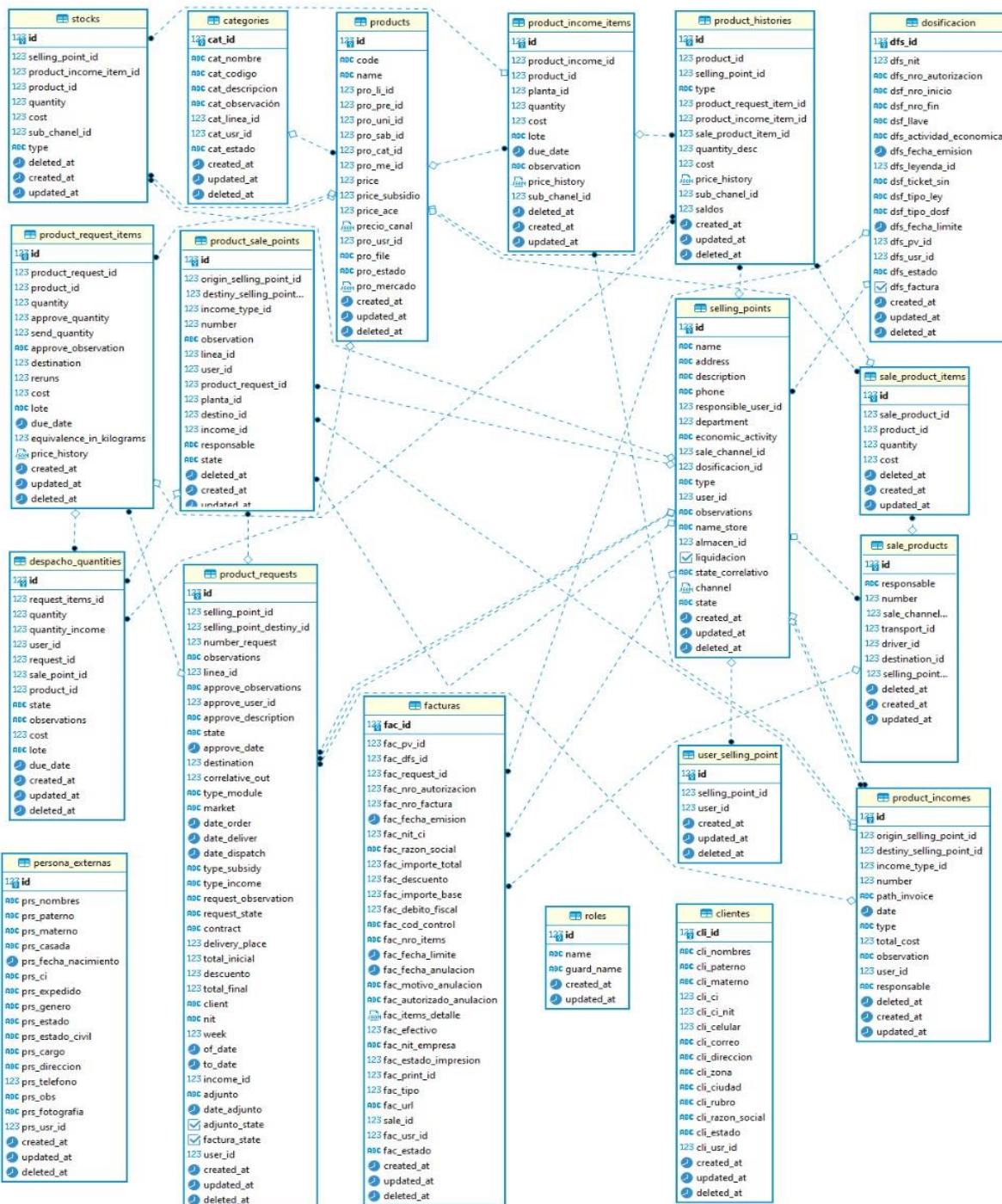


Figura 3.4 Base de Datos  
Fuente: Elaboración Propria

### 3.2.2.2 Primera iteración

Entre los requisitos de la metodología WebML tenemos el modelo de presentación que vendría a ser la representación de los diagramas de hipertexto de forma visual, al igual que se presentaran las Tarjetas CRC. A continuación, se realizará la representación de dichos modelos para su posterior implementación y desarrollo.

- **Tarjeta CRC**

A continuación, se mostrarán las tarjetas C.R.C. de las clases principales del sistema.

➤ **Clase Usuario:**

*Tabla 3.44 Tarjeta CRC - Usuarios*

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Usuario	
<b>RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Crea registros de usuario</li><li>- Crea, modifica, elimina registros de usuario</li><li>- Identificación de rol</li></ul>	<b>COLABORADORES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Personal de trabajo</li></ul>

*Fuente: Elaboración Propia*

➤ Clase Rol:

Tabla 3.45 Tarjeta CRC - Rol

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Rol	
<b>RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Crea, modifica, elimina registros de rol</li><li>- Listar roles</li></ul>	<b>COLABORADORES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Personal de trabajo</li></ul>

Fuente: Elaboración Propia

➤ Clase Menú

Tabla 3.46 Tarjeta CRC - Menú

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Menú	
<b>RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Identificación de rol</li><li>- Crea, modifica, elimina registros de menús</li><li>- Lista de menús</li></ul>	<b>COLABORADORES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Rol</li></ul>

Fuente: Elaboración Propia

## ➤ Clase Personal\_Trabajo

Tabla 3.47 Tarjeta CRC – Personal\_Trabajo

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Personal_Trabajo	
<b>RESPONSABILIDADES:</b>	<b>COLABORADORES:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de rol</li> <li>- Crea, modifica, elimina registros de personal de trabajo</li> <li>- Lista de personal de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de personal de trabajo</li> <li>- Base de datos del personal de trabajo</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

- **Modelo de Hipertexto**

En el diagrama que se muestra a continuación (Ver Figura 3.5) muestra la forma en que se va desarrollar el módulo de usuario que pertenece la Historia de Usuario 1. En esta se muestra la composición y la parte de navegacional desde el inicio hasta el despliegue del mismo.

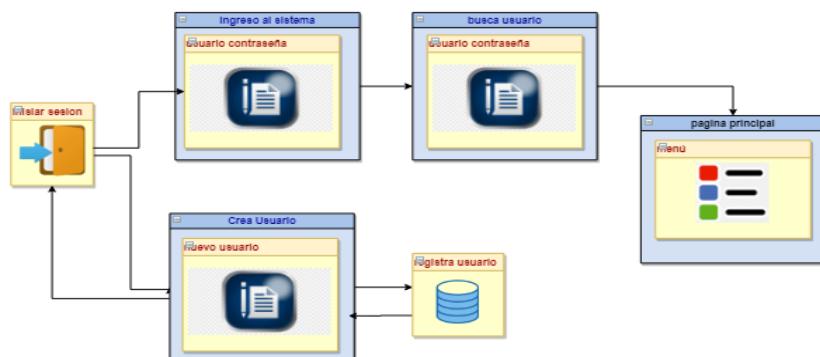
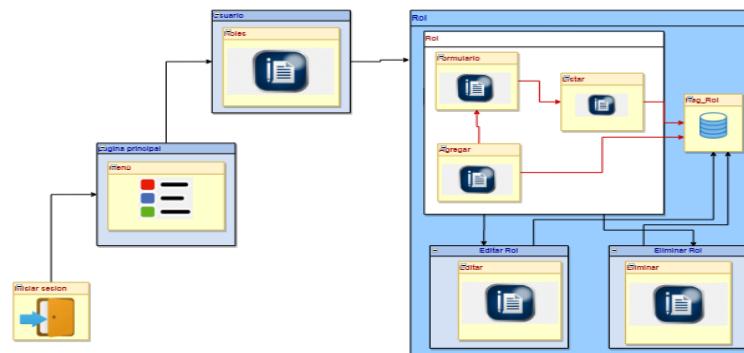


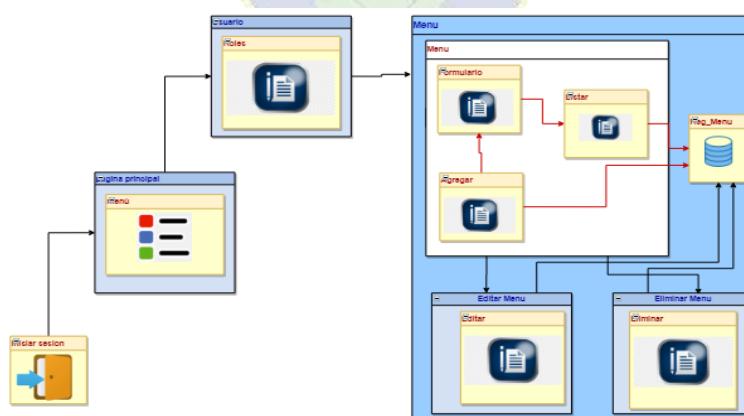
Figura 3.5 Modelo de Hipertexto – Usuario  
Fuente: Elaboración Propia

El diagrama que se ve a continuación (Ver Figura 3.6), se muestra el módulo de administración de roles que pertenece a la Historia de Usuario 2 y sus respectivas tareas, de manera navegacional y sus componentes de la página.



*Figura 3.6 Modelo de Hipertexto – Roles  
Fuente: Elaboración Propia*

El diagrama que se ve a continuación (Ver Figura 3.7), muestra el módulo de administración de menús que pertenece a la Historia de Usuario 3 y sus respectivas tareas, de manera navegacional y sus componentes de la página.



*Figura 3.7 Modelo de Hipertexto – Menú  
Fuente: Elaboración Propia.*

El diagrama que se ve a continuación (Ver Figura 3.8), muestra el módulo de administración de personal de trabajo que pertenece a la Historia de Usuario 4 y sus respectivas tareas, de manera navegacional y sus componentes de la página.

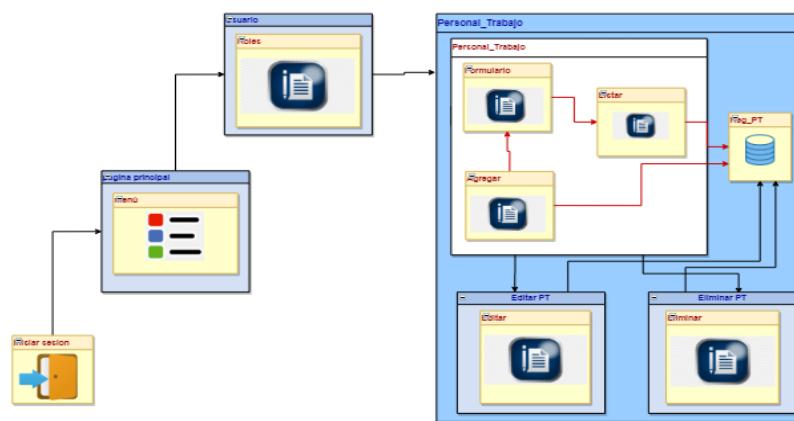


Figura 3.8 Modelo de Hipertexto – Personal de Trabajo  
Fuente: Elaboración Propia.

- **Modelo de Presentación**

La siguiente Figura muestra el modelo de presentación de la clase de Usuario:



Figura 3.9 Modelo de Presentación – Usuario  
Fuente: Elaboración Propia.

La pantalla de Roles del sistema (Ver Figura 3.10) muestra las opciones de agregar, editar los registros de roles.

Nombre	Acciones
Administrador	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Encargado sucursal	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Encargado bodega	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Encargado inventario	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Encargado venta	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>

Figura 3.10 Modelo de Presentación – Rol  
Fuente: Elaboración Propia.

La pantalla de Menús del sistema (Ver Figura 3.11) muestra las opciones de agregar, editar los registros de menús.

Nombre	Acciones
Administración	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Sucursal	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Bodega	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Inventario	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Factura	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>

Figura 3.11 Modelo de Presentación – Menú  
Fuente: Elaboración Propia.

La pantalla de Personal de trabajo del sistema (Ver Figura 3.12) muestra las opciones de agregar, editar los registros del personal de trabajo.

A Web Page  
http:// Personal de Trabajo

Personal de Trabajo

Registrar Persona

Nombre: [campo]

Paterno: [campo]

Materno: [campo]

Carnet de Identidad: [campo] genero:  masculino  femenino

Celular: [campo] dirección: [campo]

tipo: [campo]

Figura 3.12 Modelo de Presentación – Personal Trabajo  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.2.2.3 Segunda iteración

A continuación, se realiza una descripción de Hipertexto y de Presentación para las Historias de Usuario correspondientes a la segunda iteración.

- **Tarjeta CRC**

Estas son las tarjetas C.R.C de la segunda iteración:



➤ Clase Sucursal

*Tabla 3.48 Tarjeta CRC - Sucursal*

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Sucursal	
<b>RESPONSABILIDADES:</b>	<b>COLABORADORES:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de rol</li> <li>- Crea, modifica, elimina registros de sucursal</li> <li>- Lista de sucursales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Base de datos de sucursales</li> </ul>

*Fuente: Elaboración Propia*

➤ Clase Inventario

*Tabla 3.49 Tarjeta CRC - Inventario*

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Inventario	
<b>RESPONSABILIDADES:</b>	<b>COLABORADORES:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crea registros de inventario</li> <li>- Modifica registros de inventario</li> <li>- Identificación de rol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Productos</li> </ul>

*Fuente: Elaboración Propia*

➤ Clase Producto

*Tabla 3.50 Tarjeta CRC – Producto*

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Producto	
<b>RESPONSABILIDADES:</b>	<b>COLABORADORES:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crea, modifica, elimina registros de productos</li> <li>- Provee lista de productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- categoría</li> <li>- Base de datos de categoría</li> </ul>

*Fuente: Elaboración Propia*

➤ **Clase Categoría**

*Tabla 3.51 Tarjeta CRC - Categoría*

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Categoría	
<b>RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Identificación de rol</li><li>- Crea, modifica, elimina registros de categoría</li><li>- Lista categoría</li></ul>	<b>COLABORADORES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Producto</li></ul>

*Fuente: Elaboración Propia*

➤ **Clase Proveedor**

*Tabla 3.52 Tarjeta CRC – Proveedor*

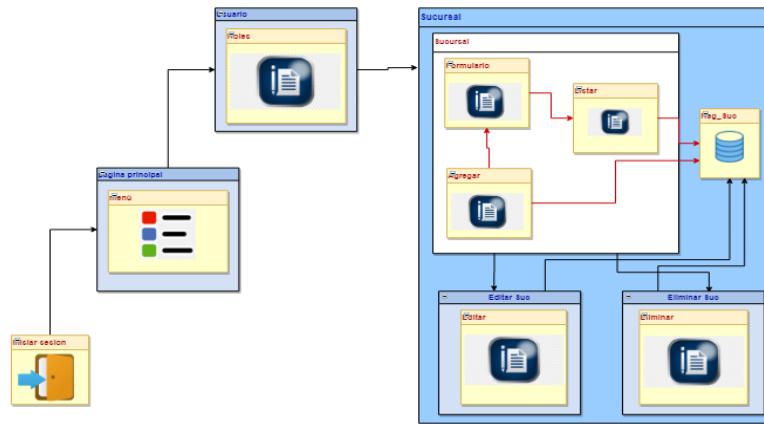
TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Proveedor	
<b>RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Identificación de rol</li><li>- Crea, modifica, elimina registros de proveedores</li><li>- Lista de proveedor</li></ul>	<b>COLABORADORES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Registro proveedores</li><li>- Base de datos de proveedores</li></ul>

*Fuente: Elaboración Propia*

• **Modelo de Hipertexto**

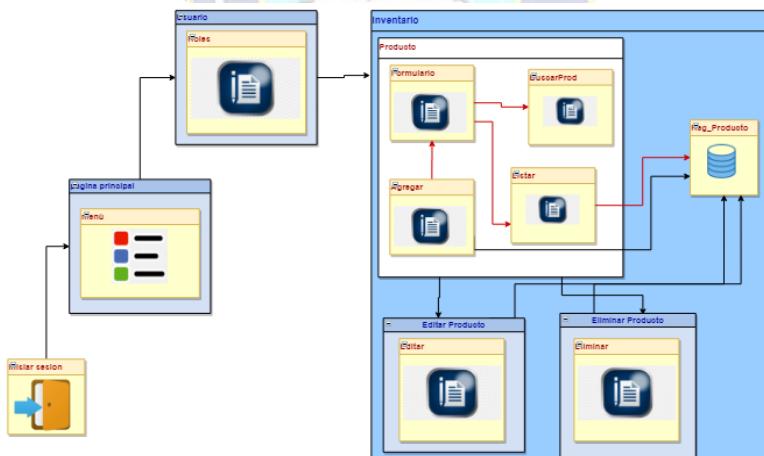
El diagrama que se ve a continuación (Ver Figura 3.13), se muestra el módulo de sucursal que pertenece a la Historia de Usuario 5:





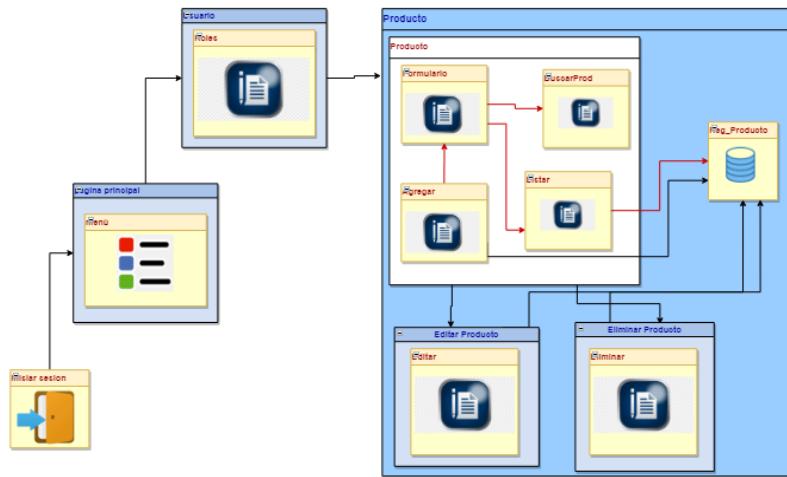
*Figura 3.13 Modelo de Hipertexto – Sucursal  
Fuente: Elaboración Propia.*

El diagrama que se ve a continuación (Ver Figura 3.14), se muestra el Inventario de productos que pertenece a la Historia de Usuario 6:



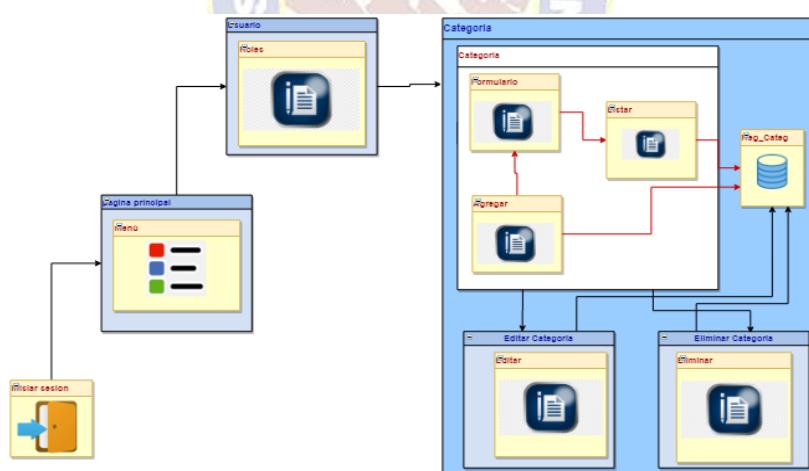
*Figura 3.14 Modelo de Hipertexto – Inventario de productos  
Fuente: Elaboración Propria.*

El diagrama que se ve a continuación (Ver Figura 3.15), se muestra el módulo registro de productos que pertenece a la Historia de Usuario 7:



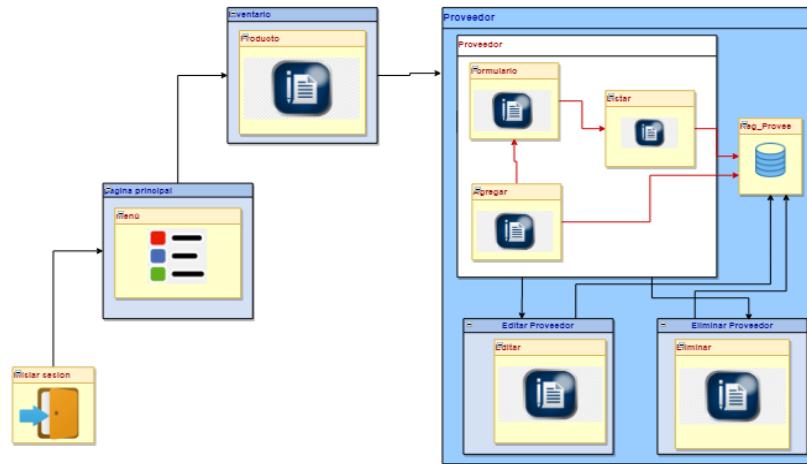
*Figura 3.15 Modelo de Hipertexto – Producto  
Fuente: Elaboración Propia.*

El diagrama que se ve a continuación (Ver Figura 3.16), se muestra la administración de categorías que pertenece a la Historia de Usuario 8:



*Figura 3.16 Modelo de Hipertexto – Categoría  
Fuente: Elaboración Propia.*

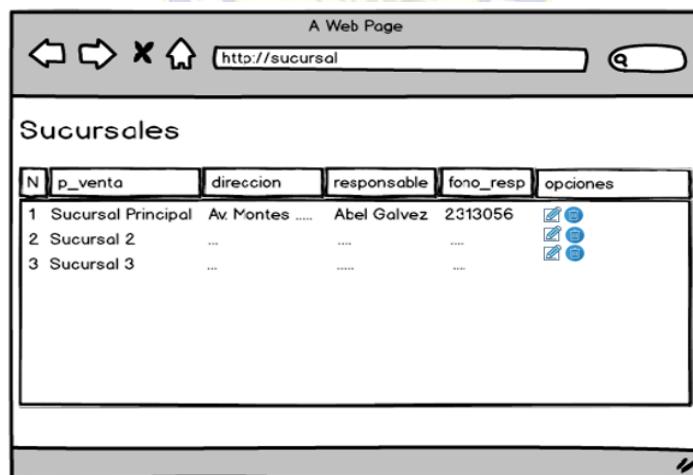
El diagrama que se ve a continuación (Ver Figura 3.17), se muestra el registro de proveedor que pertenece a la Historia de Usuario 9:



*Figura 3.17 Modelo de Hipertexto – Proveedor  
Fuente: Elaboración Propia.*

- **Modelo de presentación**

La siguiente imagen (Ver Figura 3.18) muestra el modelo de presentación de la clase Sucursal:



*Figura 3.18 Modelo de Presentación – Sucursal  
Fuente: Elaboración Propia.*

La pantalla de Inventario del sistema (Ver Figura 3.19) la forma en que se almacenará los productos.

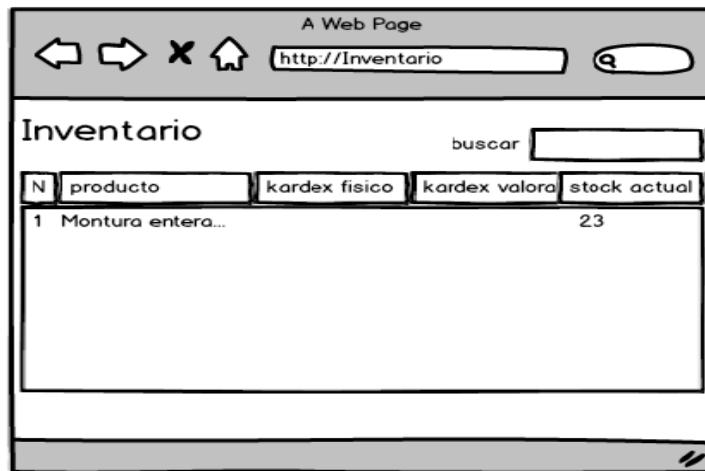


Figura 3.19 Modelo de Presentación – Inventario  
Fuente: Elaboración Propia.

La siguiente imagen (Ver Figura 3.20) muestra el modelo de presentación de la clase Productos.

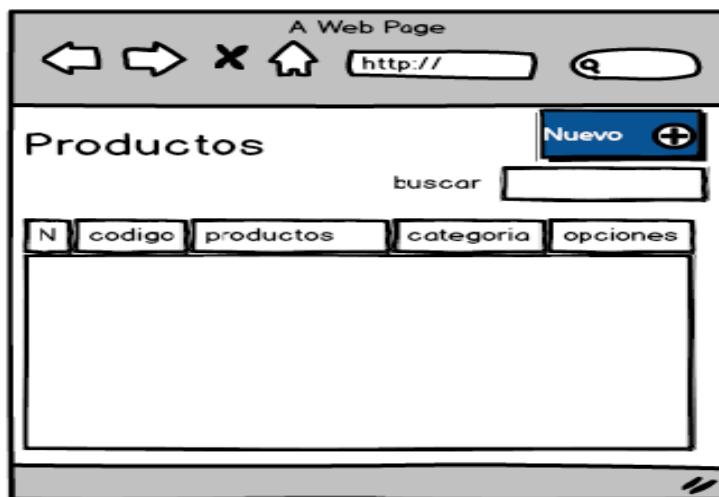


Figura 3.20 Modelo de Presentación – Producto  
Fuente: Elaboración Propia.

La siguiente imagen (Ver Figura 3.21) muestra el modelo de presentación de la clase Categorías.

A Web Page

http://categoria

Registrar Categoria      Listado de Categorias

nombre:

codigo:

descripcion:

buscar:

#	Nombre	Codigo	Descripcion	Opciones
1				<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
2				<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>

Figura 3.21 Modelo de Presentación – Categoría  
 Fuente: Elaboración Propia.

La siguiente imagen (Ver Figura 3.22) muestra el modelo de presentación de la clase Proveedor.

A Web Page

http://

Proveedores

Nuevo

buscar

N	Razon social	direccion	correo	opciones

Figura 3.22 Modelo de Presentación – Proveedor  
 Fuente: Elaboración Propia.

### **3.2.2.4 Tercera Iteración**

A continuación, se realiza una descripción de Hipertexto y de Presentación para las Historias de Usuario correspondientes a la tercera iteración.

- **Tarjeta CRC**

A continuación, se muestra la tarjeta CRC correspondiente a la tercera iteración.

➤ **Clase Factura**

*Tabla 3.53 Tarjeta CRC - Factura*

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Factura	
<b>RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Crea, modifica, elimina registros de factura</li><li>- Identificación de rol</li></ul>	<b>COLABORADORES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Registro de factura</li><li>- Base de datos de factura</li></ul>

*Fuente: Elaboración Propia*

➤ **Clase Cliente**

*Tabla 3.54 Tarjeta CRC - Cliente*

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Cliente	
<b>RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Crea, modifica, elimina registros de clientes</li><li>- Listar clientes</li></ul>	<b>COLABORADORES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Registro de clientes</li><li>- Base de datos de clientes</li></ul>

*Fuente: Elaboración Propia*

## ➤ Clase Venta

Tabla 3.55 Tarjeta CRC - Venta

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Venta	
RESPONSABILIDADES:	COLABORADORES:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de rol</li> <li>- Genera factura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clientes</li> <li>- Productos</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

- **Modelo de Hipertexto**

El diagrama que se ve a continuación (Ver Figura 3.23), se muestra el módulo de facturación que pertenece a la Historia de Usuario 10:

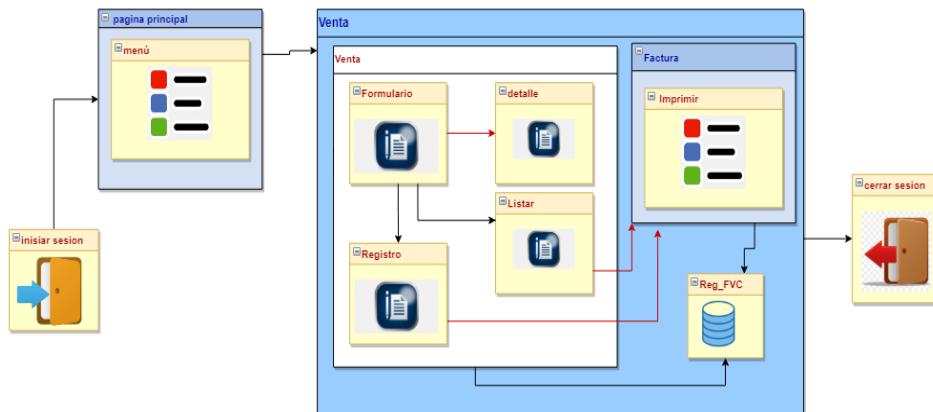


Figura 3.23 Modelo de Hipertexto – Factura  
Fuente: Elaboración Propia.

El diagrama que se ve a continuación (Ver Figura 3.24), se muestra clientes y ventas que pertenece a la Historia de Usuario 11 y 12:

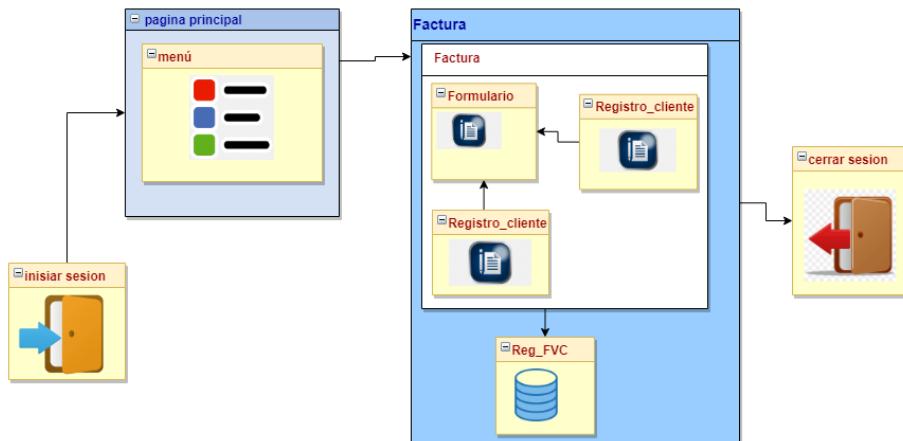


Figura 3.24 Modelo de Hipertexto – Cliente y Venta  
Fuente: Elaboración Propia.

- **Modelo de presentación**

La pantalla de Ventas (Ver Figura 3.25) muestra los campos que se tendrá en el momento de registrar las ventas diarias. Esta información almacenada tendrá la opción de guardar Ingresar nuevas ventas.

A Web Page  
http://factura

**Factura**

Nit/CI	Cliente	Descuento										
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>										
<table border="1"> <tr> <th>N</th> <th>Código</th> <th>Producto</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>seleccione ▾</td> </tr> </table>	N	Código	Producto	1		seleccione ▾	<table border="1"> <tr> <th>cantidad</th> <th>subtotal</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	cantidad	subtotal			
N	Código	Producto										
1		seleccione ▾										
cantidad	subtotal											
total:			<input type="text"/>									
descuento:			<input type="text"/>									
TOTAL Bs:			<input type="text"/>									

Figura 3.25 Modelo de Presentación – Factura, Cliente y Ventas  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.2.2.5 Cuarta Iteración

A continuación, se realiza una descripción de Hipertexto y de Presentación para las Historias de Usuario correspondientes a la cuarta iteración.

- **Tarjeta CRC**

A continuación, se observa la tarjeta CRC correspondiente a la cuarta iteración.

➤ **Clase Reportes de inventario**

*Tabla 3.56 Tarjeta CRC – Reporte Inventario*

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Inventario	
<b>RESPONSABILIDADES:</b> - Identificación de rol - Imprimir reportes	<b>COLABORADORES:</b> - Inventario - Salida de productos - Ingreso de productos

*Fuente: Elaboración Propia*

➤ **Clase Reportes de facturación**

*Tabla 3.57 Tarjeta CRC – Reporte Factura*

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Inventario	
<b>RESPONSABILIDADES:</b> - Identificación de rol - Imprimir reportes	<b>COLABORADORES:</b> - Venta - Cliente - Factura

*Fuente: Elaboración Propia*

➤ **Clase Reportes de Ingresos y Salidas de productos**

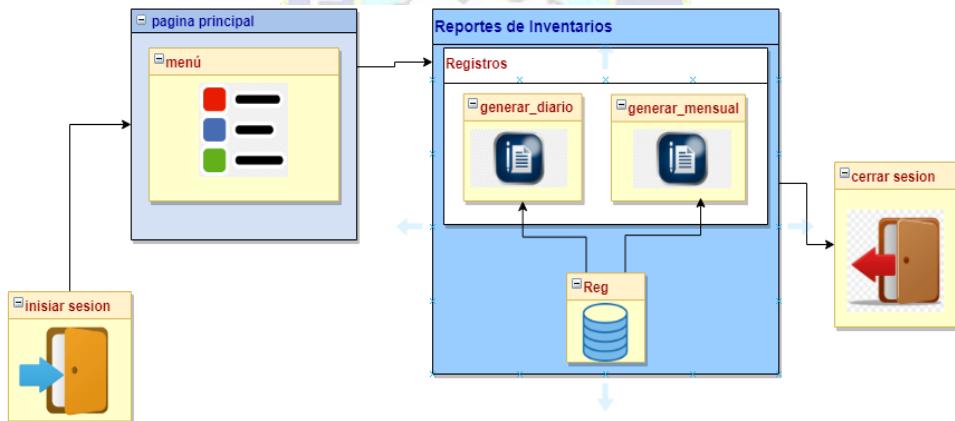
*Tabla 3.58 Tarjeta CRC – Reporte ingresos y Salidas*

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: <b>Inventario</b>	
RESPONSABILIDADES:	COLABORADORES:
- Identificación de rol	- Registros de ingresos
- Imprimir reportes	- Registros de salidas

*Fuente: Elaboración Propia*

- **Modelo Hipertexto**

El siguiente diagrama (Figura 3.26) muestra los reportes de inventarios que corresponde a la historia de usuario 13.



*Figura 3.26 Modelo de Hipertexto – Reportes de inventarios  
Fuente: Elaboración Propia.*

El siguiente diagrama (Figura 3.27) se muestra los reportes de facturación que corresponde a la historia de usuario 14.

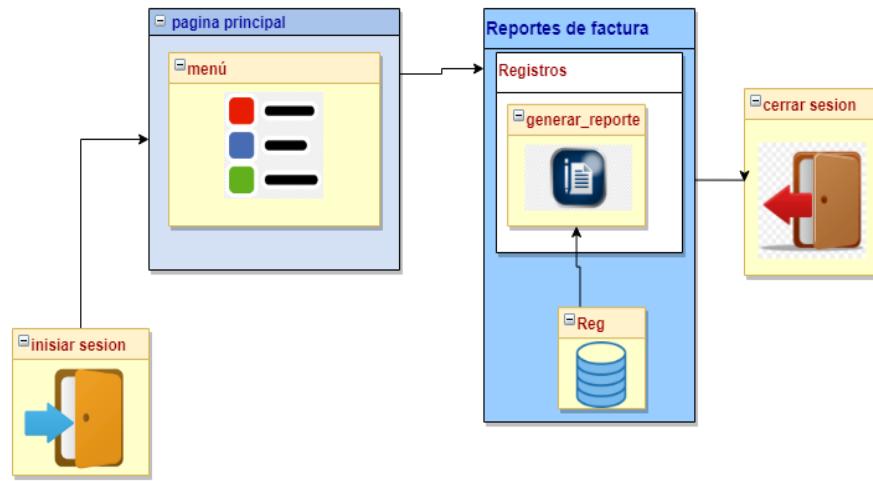


Figura 3.27 Modelo de Hipertexto – Reportes de Factura  
Fuente: Elaboración Propia.

El siguiente diagrama (Figura 3.28) se muestra los reportes de ingresos y salidas que corresponde a la historia de usuario 15.

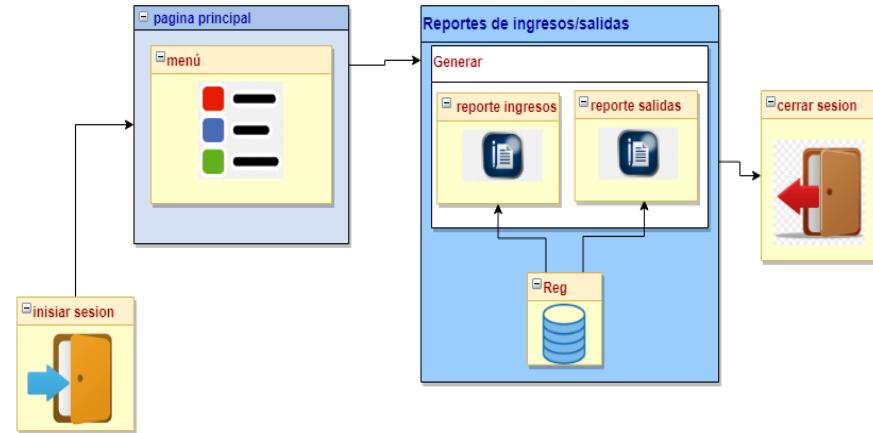


Figura 3.28 Modelo de Hipertexto – Reportes de Ingresos y Salidas  
Fuente: Elaboración Propia.

- **Modelo de presentación**

La siguiente Figura muestra el modelo de presentación de la clase de Reportes de inventarios:



Figura 3.29 Modelo de Presentación – Reporte de Inventarios  
Fuente: Elaboración Propia.

La siguiente Figura muestra el modelo de presentación de la clase de Reportes de facturación:

The screenshot shows a web browser window titled 'A Web Page' with the URL 'http://Reportes de factura'. The page content is titled 'Reportes' and includes a search bar labeled 'buscar:'. Below the title is a table with columns: '#', 'Nit', 'Nom Cliente', 'fecha', 'anular', 'sucursal', and 'imprimir'. The table has two rows, each with a 'delete' link and 'excel' and 'pdf' download links.

#	Nit	Nom Cliente	fecha	anular	sucursal	imprimir
1				<a href="#">delete</a>		<a href="#">excel</a> <a href="#">pdf</a>
2				<a href="#">delete</a>		

Figura 3.30 Modelo de Presentación – Reporte Factura  
Fuente: Elaboración Propia.

La siguiente Figura muestra el modelo de presentación de la clase de Reportes de ingreso y salida de productos:

### 3.2.2.6 Diagramas de casos de uso

Para apoyar la fase de diseño, se hará uso de los diagramas de casos de uso del Lenguaje de Modelado Unificado (UML) que permiten representar que hará el sistema, pero no como funciona. A continuación, se muestran los diagramas de casos de uso más importantes:

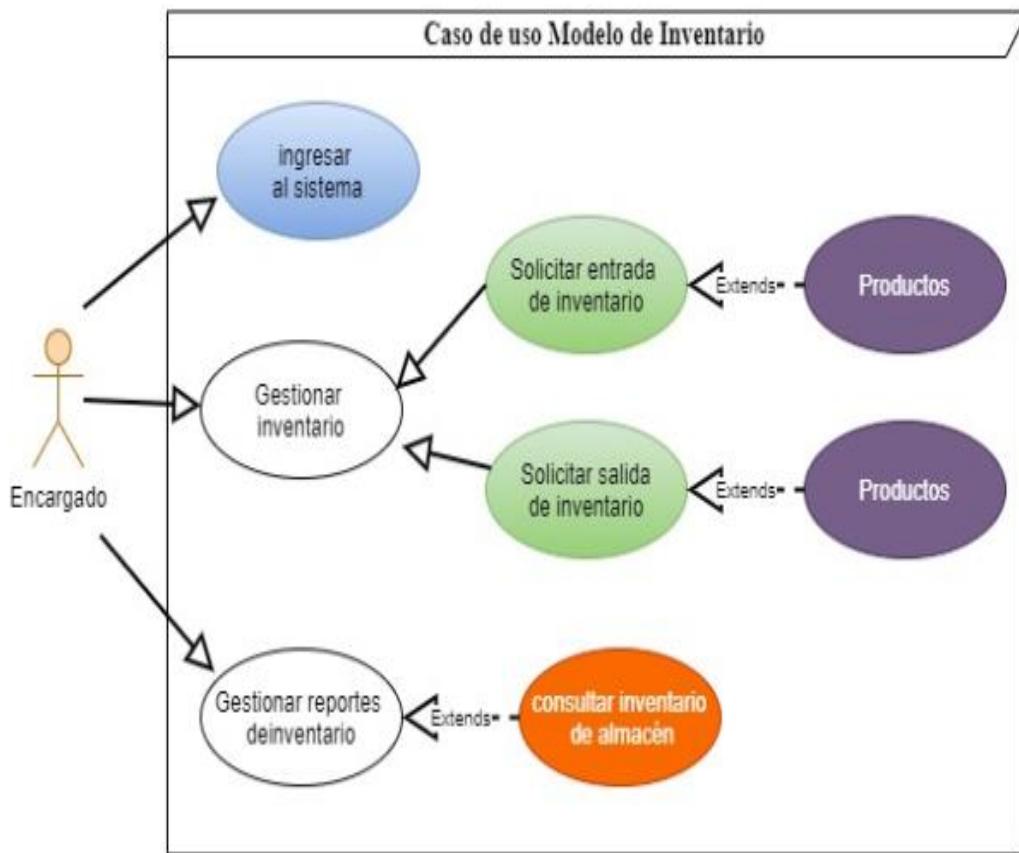
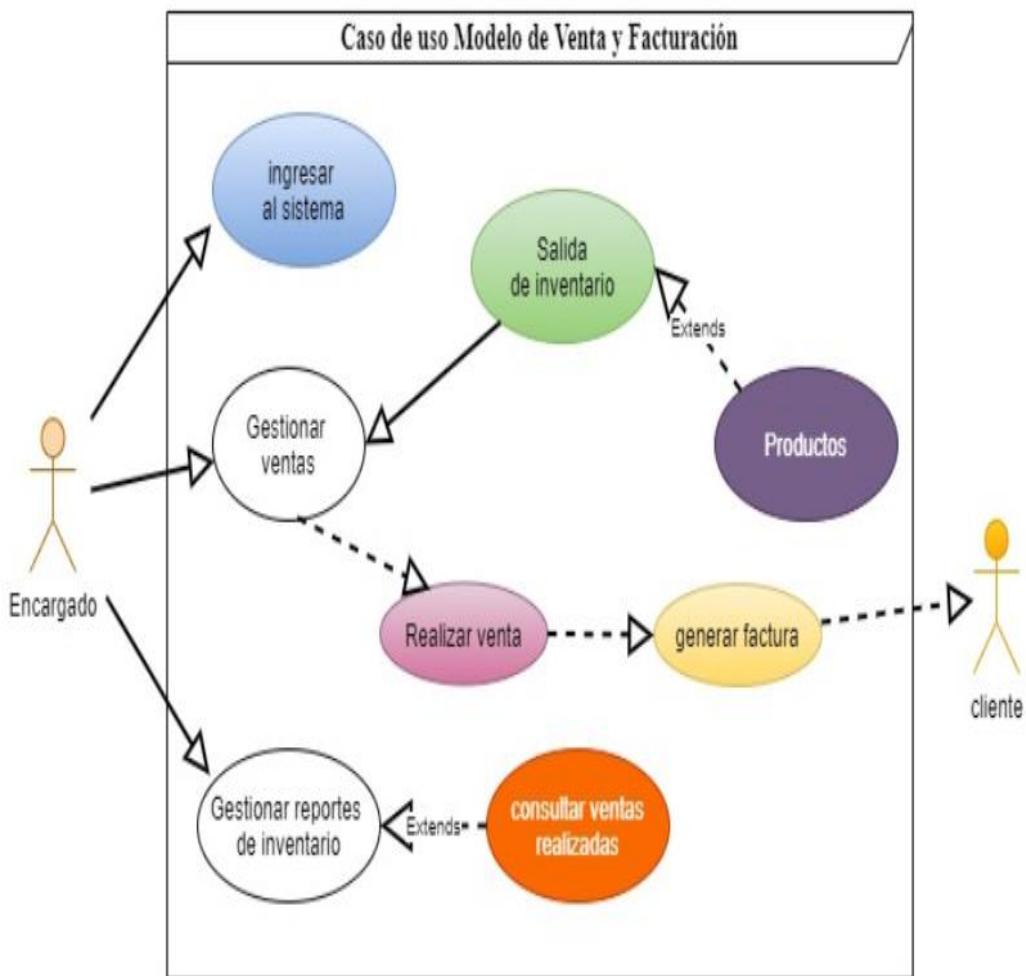


Figura 3.31 Diagrama de caso de uso del módulo de Inventarios  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 3.32 Diagrama de caso de uso del módulo de Ventas y Facturación*

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.2.3 Fase III – Codificación

Después de que las historias han sido desarrolladas y de que se ha hecho el trabajo de diseño preliminar, en esta fase se realiza la programación del sistema acorde al plan de entrega realizadas anteriormente, teniendo en cuenta todas las características que se presentaron y diseñaron.

A continuación, se muestran la captura de pantalla de inicio del sistema (Ver Figura 3.33), en el cual se debe ingresar los datos.

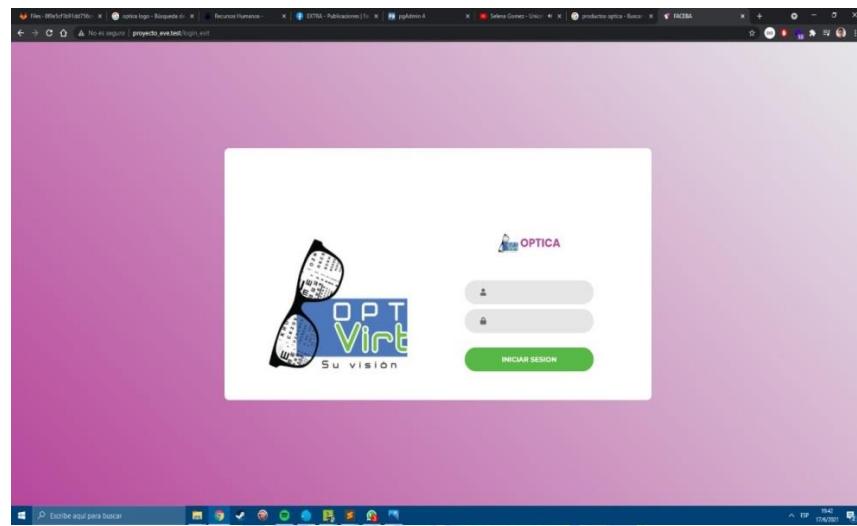


Figura 3.33 Pantalla - inicio de Sesión  
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla de control de accesos de usuarios (Ver Figura 3.34):

#	Usuario	Nombres Completo	CI	Opciones	Acceso
1	evelynalanez	EVELYN ANGELA ALANIZ ZENTENO	9101321	<input type="button" value="Opciones"/>	<input type="button" value="Deshabilitar Acceso"/>
2	sandra.macachepi	SANDRA AILEEN MACUCHAPI HUANCA	6965731	<input type="button" value="Opciones"/>	<input type="button" value="Deshabilitar Acceso"/>
3	jorge.garcia	JORGE GARCIA BUCHEÑ	4771546	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	juliusrodriguez	JOSE LUIS RODRIGUEZ FLORES	6835167	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	primo.mamani	PRIMO WENESSLAO MAMANI GUTIERREZ	6982562	<input type="button" value="Opciones"/>	<input type="button" value="Deshabilitar Acceso"/>
6	lilanka.bustillo	ILONKA SADITH BUSTILLOS MENDIVIL	4771543	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	meriztintaya	MERIZ TINTAYA TINTAYA GONZALES	9439552	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	jesus.valdivia	JESUS VALDIVIA LAIME	4283743	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	sandra.carruta	SANDRA SOLEDAD CANTUTA VERRY	6954832	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	jose.olmos	JOSE LUIS OLUMOS ZORILLA	6763385	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 3.34 Pantalla – Accesos de Usuarios  
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla del módulo de administración de roles (Ver Figura 3.35):

The screenshot shows a web-based application interface for managing roles. At the top, there's a navigation bar with several tabs and icons. Below it, a sidebar on the left contains icons for users, roles, menus, and reports. The main content area has a pink header bar with the title 'Roles' and a 'Nuevo +' button. Underneath is a search bar with 'Mostrar 10 registros' and a 'Buscar:' input field. A table lists 17 roles, each with an icon, name, and action buttons ('edit' and 'delete'). At the bottom, a footer bar displays 'Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 17 registros' and navigation links for 'Anterior', 'Siguiente', and page numbers '1' and '2'.

Nombre	Acciones
Administrador	edit delete
Administrador Comercial	edit delete
Autorizador de Pedidos	edit delete
Encargado Comercial Plantas	edit delete
Encargado de Almacen	edit delete
Encargado de Punto de Venta	edit delete
Encargado Producción de Amazonicos	edit delete
Encargado Producción de Endulzantes	edit delete
Encargado Producción de Frutos	edit delete
Encargado Producción de Lacteos	edit delete

Figura 3.35 Pantalla - Roles  
Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Figura 3.36, se muestra la pantalla del módulo de administración de Menús:

The screenshot shows a web-based application interface for managing menus. At the top, there's a navigation bar with several tabs and icons. Below it, a sidebar on the left contains icons for roles and access, users, tests, and a user profile. The main content area has a pink header bar with the title 'Menus' and a 'Nuevo +' button. Underneath is a search bar with 'Mostrar 10 registros' and a 'Buscar:' input field. A table lists 16 menu items, each with an icon, name, and action buttons ('edit' and 'delete'). At the bottom, a footer bar displays 'Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 16 registros' and navigation links for 'Anterior', 'Siguiente', and page numbers '1' and '2'.

Nombre	Icono	Acciones
Administracion	fa fa-cog	edit delete
Datos	fa fa-database	edit delete
Depósitos	fa fa-database	edit delete
Facturación	fa fa-database	edit delete
Ingresos	fa fa-database	edit delete
Parametros de Factura	fa fa-database	edit delete
Producción A.C	fa fa-database	edit delete
Puntos de Venta	fa fa-database	edit delete
Reporte A.C	fa fa-database	edit delete
Reportes Generales	fa fa-database	edit delete

Figura 3.36 Pantalla - Menus  
Fuente: Elaboración propia

En la siguiente Figura observamos el registro del personal de trabajo (Ver Figura 3.37):

*Figura 3.37 Pantalla – Registro Personal de Trabajo  
Fuente: Elaboración propia*

En la siguiente Figura observamos el módulo sucursal (Ver Figura 3.38):

ALMACENES CENTRALES Y/O PUNTOS DE VENTA										
Mostrar 11 / Registrar										
#	Tipo	Dirección	Descripción	Teléfono	Responsable	Canal de Venta	Almacén/Punto de Venta	Almacén	Opciones	
1	P.V. Pruebas Sistemas	AVENIDA ARCE N°. 2382, EDIFICIO HERMANOS MALDONADO PISO 1 DEPTO. 1, ZONA BARRO SOPOCAJI	VENTAS AL POR MAYOR WILLIAM	72653391	ABEL MARCELO GALLEZ CASTILLO	Venta Directa	Punto de Venta	Almacén Central		
2	Almacen Pruebas Sistemas	AVENIDA ARCE N°. 2382, EDIFICIO HERMANOS MALDONADO PISO 1 DEPTO. 1, ZONA BARRO SOPOCAJI	VENTAS AL POR MAYOR WILLIAM	72653391	JUAN CARLOS BUEZO ORDOÑO	Almacén Central		Almacén Central		
3	Almacén Central	Villa Helma	Almacén Central La Paz	0	HENRY ALBERTO CLARIOS	Almacén Central		Almacén Central		

*Figura 3.38 Pantalla – Sucursales  
Fuente: Elaboración propia*

En la siguiente Figura observamos el inventario de productos (Ver Figura 3.39):

#	Producto	Código	Categoría	Kardex Físico	Kardex Valorado	Cantidad	Tipo
1	GAFAS PARA DEPORTE GRADUADAS.		ESTUCHE	100	100.00	100.00	Nuevo de Stock
2	GAFAS DE PROTECCION PARA GRADUAR.		MATERIAL	100	100.00	100.00	Nuevo de Stock
3	AUDIFONOS Y LO RELACIONADO CON LA AUDIOLOGIA.		MONTURA	200	200.00	200.00	Nuevo de Stock
4	CONTACTOLOGIA Y LENTILLAS.		MONTURA	500	500.00	500.00	Nuevo de Stock

*Figura 3.39 Pantalla – Inventario*

*Fuente: Elaboración propia*

En la siguiente Figura observamos el registro de productos (Ver Figura 3.40):

#	Código	Nombre Generico	Categoría	Opciones
7	ENZ-13	GAFAS DE NATACION Y PISCINA GRADUADAS.	ESTUCHE	<input checked="" type="checkbox"/>
2	LAC-8	MONTURAS PARA GAFAS GRADUADAS Y GAFAS DE SOL.	MONTURA	<input checked="" type="checkbox"/>
3	LAC-9	CONTACTOLOGIA Y LENTILLAS.	MONTURA	<input checked="" type="checkbox"/>
5	LAC-11	GAFAS DE PROTECCION PARA GRADUAR.	MATERIAL	<input checked="" type="checkbox"/>
6	LAC-12	GAFAS PARA DEPORTE GRADUADAS.	ESTUCHE	<input checked="" type="checkbox"/>
4	LAC-10	AUDIFONOS Y LO RELACIONADO CON LA AUDIOLOGIA.	MONTURA	<input checked="" type="checkbox"/>
1	AMZ-6	CRISTALES O LENTES OPTICAS.	MATERIAL	<input checked="" type="checkbox"/>

*Figura 3.40 Pantalla – Productos*

*Fuente: Elaboración propia*

A continuación, en la Figura 3.41 se muestra la pantalla del módulo de administración de

Categorías:

The screenshot shows a web-based application interface. On the left, there is a form titled 'Registrar Categoría' with fields for 'Nombre' (Name), 'Ingresar al nombre' (Enter name), 'Codigo' (Code), and 'Descripción' (Description). On the right, there is a table titled 'Listado de Categorías' with columns: #, Nombre, Código, Descripción, Estado, and Opciones. The table contains three rows: 1. ESTUCHE, Grano y derivados, sin\_descripción, A; 2. MATERIAL, Grano y derivados, sin\_descripción, A; 3. MONTURA, Grano y derivados, sin\_descripción, A. At the bottom of the table, it says 'Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 0 registros'. The top navigation bar includes links for Roles y Accesos, Usuarios, P.V. Pruebas Sistemas, and Ayuda/Soporte.

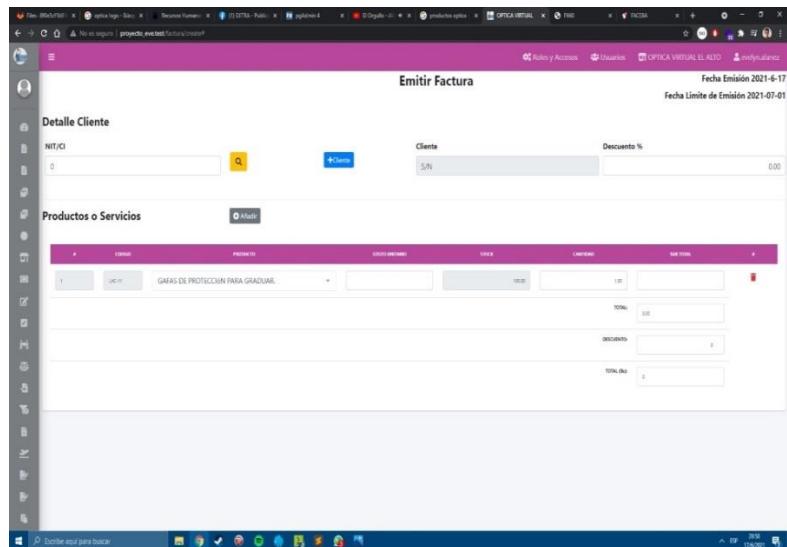
*Figura 3.41 Pantalla – Categorías  
Fuente: Elaboración propia*

A continuación, se muestra la pantalla del módulo de registro de Proveedor (Ver Figura 3.42):

The screenshot shows a modal window titled 'xRegistrar Proveedor' (Register Supplier) over a background list of suppliers. The modal contains sections for 'Datos Empresa' (Company Data) and 'Dirección' (Address). In the 'Datos Empresa' section, there are fields for 'Representante Legal' (Legal Representative), 'Nombre de la Empresa' (Company Name), 'NIT o Cedula de identidad' (NIT or Identification Card), 'Correo Electronico' (Email), and 'Teléfono' (Phone). In the 'Dirección' section, there are fields for 'Av. Hernando Siles', 'Número' (Number), 'Colonia' (Neighborhood), 'Código Postal' (Postal Code), 'Latitud' (Latitude), 'Longitud' (Longitude), and 'Foto' (Photo). At the bottom of the modal, there are 'Cancelar' (Cancel) and 'Registrar' (Register) buttons.

*Figura 3.42 Pantalla – Registro Proveedor  
Fuente: Elaboración propia*

A continuación, se muestra la pantalla de la emisión de Factura (Ver Figura 3.43).



*Figura 3.43 Pantalla – Factura  
Fuente: Elaboración propia*

En la Figura 3.44 observamos el registro de Ventas:

Facturas Emisiones										
Mostrar: 10 / 5 registros										
#	Nro Factura	Nit Cliente	Nombre Cliente	Fecha	Estado	Anular	Punto de Venta	Facturador	Raioprimer	...
1	10	0	S/N	jueves 17 junio 2021 21:06	Finalizado	■	OPTICA VIRTUAL D. ALTO	evenylaner	01000 00000 00000	
2	9	0	S/N	jueves 17 junio 2021 21:06	Finalizado	■	OPTICA VIRTUAL D. ALTO	evenylaner	01000 00000 00000	
3	8	0	S/N	jueves 17 junio 2021 21:06	Finalizado	■	OPTICA VIRTUAL D. ALTO	evenylaner	01000 00000 00000	
4	7	0	S/N	jueves 17 junio 2021 21:06	Finalizado	■	OPTICA VIRTUAL D. ALTO	evenylaner	01000 00000 00000	
5	6	0	S/N	jueves 17 junio 2021 21:06	Finalizado	■	OPTICA VIRTUAL D. ALTO	evenylaner	01000 00000 00000	

*Figura 3.44 Pantalla – Ventas  
Fuente: Elaboración propia*

En la siguiente Figura observamos Reportes de ingresos y salidas de productos (Ver Figura 3.45).

SOLICITUDES DE ALMACÉN CENTRAL A PRODUCCIÓN ALMACÉN PRUEBAS SISTEMAS								
#	Nro Solicitud	Reporte Solicitud	Fecha Solicitud	Cantidad Solicitud	Observaciones Punto de Venta	Almacén	Tipo de Solicitud	Estado Solicitud
1	1		2021-06-17 20:01:16	700.00	000000000	Almacén Pruebas Sistemas		Pendiente Aprobación
2	2		2021-06-17 20:09:27	1650.00	ALMACENANDO PRODUCTOS	Almacén Pruebas Sistemas		Pendiente Aprobación
Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros								

*Figura 3.45 Pantalla – Reportes  
Fuente: Elaboración propia*

### 3.2.4 Fase IV – Pruebas

Para esta fase se va a realizar una serie de pruebas hechas a los módulos ya implementados

Y utilizados dentro de la empresa, se utilizará la tarjeta de aceptación o llamado pruebas de aceptación, a continuación, se presentan todas las tarjetas de aceptación, que fueron calificadas dentro del departamento de distribución.

#### 3.2.4.1 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación fueron creadas en base a las historias de usuarios, en las distintas iteraciones que se tuvo, para ver la correcta implementación de una historia de usuario por parte del cliente. Este tipo de pruebas fueron realizadas para cada entrega del software en las distintas iteraciones que se tuvo, ya que fueron definidas en el reverso de cada historia de usuario.

Las siguientes Figuras muestran todas las pruebas de aceptación requeridas por el cliente en cada historia de usuario:

**Administración de usuarios:** Esta prueba (Ver tabla 3.59) busca encontrar todo tipo de errores que se generen durante el proceso de registro de un usuario nuevo en el sistema. Además de controlar el correcto acceso al sistema según al rol asignado a cada usuario.

*Tabla 3.59 Prueba de Aceptación – Usuarios*

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
<b>Código: 1</b>	<b>Historia de Usuario:</b> H1: Administración de usuarios
<b>Descripción:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar que no se permita registrar el formulario de Usuario Nuevo, si es que los campos obligatorios no están presentes o llenados correctamente.</li> <li>Mostrar un mensaje de confirmación una vez que se haya hecho el registro correctamente.</li> </ul>
<b>Condiciones de Ejecución:</b>	Servidor ejecutándose, ingresar al sistema con los datos correctos.
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b>	Gerente, Administrador del sistema, jefe de ventas y operaciones, Encargado de almacén, Encargado de mantenimiento de maquinaria y el cliente podrán ingresar al sistema previa autentificación.
<b>Resultado Esperado:</b>	El sistema responde al ingreso de datos, usuario y password, ingresando al menú principal del sistema, según el tipo rol asignado para el usuario para empezar a interactuar con el mismo. Así como el correcto registro de un nuevo usuario y contraseña.
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	Aceptada

*Fuente: Elaboración propia*



**Administración de roles:** La prueba de aceptación 2 comprueba la funcionalidad de las ejecuciones de cada función asociada de la historia de usuario 2, que luego de haber realizado las pruebas correspondientes se obtuvo el siguiente resultado (Ver tabla 3.60).

*Tabla 3.60 Prueba de Aceptación – Administración de Roles*

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
<b>Código:</b> 2	<b>Historia de Usuario:</b> H2: Administración de roles
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar que se realice el ABM de roles de manera correcta.</li> </ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al Módulo de roles	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Gerente, Administrador del sistema, podrán realizar cambios en la asignación de roles al sistema.	
<b>Resultado Esperado:</b> El sistema responde de manera correcta a la alta, baja y modificación de roles asignados a los usuarios.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

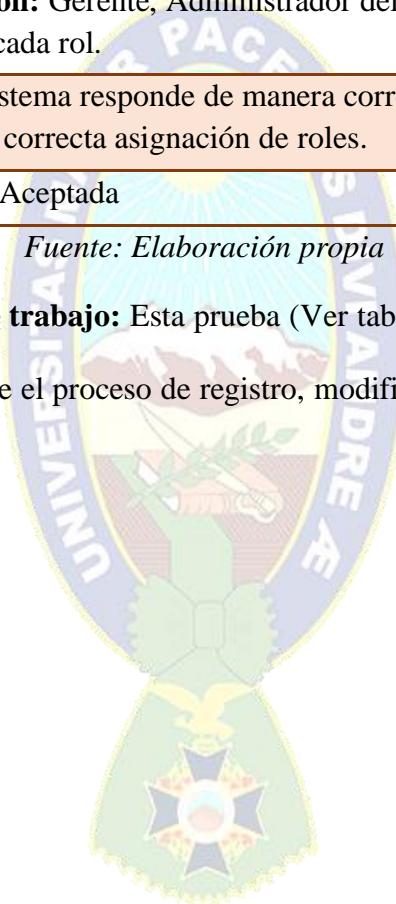
**Administración de menús:** La prueba de aceptación 3 comprueba la funcionalidad de las ejecuciones de cada función asociada de la historia de usuario 3, que luego de haber realizado las pruebas correspondientes se obtuvo el siguiente resultado (Ver tabla 3.61).

*Tabla 3.61 Prueba de Aceptación – Administración de menús*

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Código:</b> 3	<b>Historia de Usuario:</b> H3: Administración de menús
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar que realice la ABM de menús de manera correcta.</li> <li>• Controlar que los menús sean correctamente asignados a los roles.</li> </ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al Módulo de menús.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Gerente, Administrador del sistema pueden realizar cambios en a los menús de cada rol.	
<b>Resultado Esperado:</b> El sistema responde de manera correcta al alta, baja y modificación de menús y la correcta asignación de roles.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

**Administración de personal de trabajo:** Esta prueba (Ver tabla 3.62) busca encontrar todo tipo de errores que se generen durante el proceso de registro, modificación y eliminación de los datos del personal en el sistema.



*Tabla 3.62 Prueba de Aceptación – Personal de trabajo*

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Código: 4</b>	<b>Historia de Usuario:</b> H4: Administración de usuarios
<b>Descripción:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el registro del personal de manera correcta.</li> <li>• Controlar la baja del personal.</li> </ul>
<b>Condiciones de Ejecución:</b>	Servidor ejecutándose, ingresar al módulo de personal de trabajo.
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b>	Gerente, Administrador del sistema y el personal que tenga asignado y su rol este Módulo puede realizar cambios en la información de algún empleado.
<b>Resultado Esperado:</b>	El sistema responde al correcto registro de personal, así como la modificación de los registros, mostrando información correcta y actualizada sobre el personal de la empresa.
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	Aceptada

Fuente: Elaboración propia

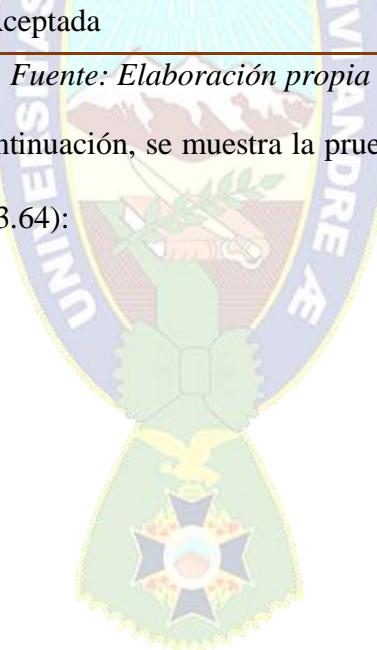
**Administración de sucursal:** Esta prueba (Ver tabla 3.63) busca encontrar todo tipo de errores que se generen durante el proceso de registro, modificación y eliminación de los datos de las sucursales.

*Tabla 3.63 Prueba de Aceptación – Administración de sucursal*

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
<b>Código: 5</b>	<b>Historia de Usuario:</b> H5: Administración de sucursal
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Controla el registro de cada sucursal de manera correcta.</li><li>• Mostrar un mensaje de confirmación una vez que se haya hecho el registro correctamente.</li></ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al sistema con los datos correctos.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Gerente, Administrador del sistema, jefe de ventas y operaciones, Encargado de almacén,	
<b>Resultado Esperado:</b> El sistema responde al ingreso de datos, así como el correcto registro de una nueva sucursal.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

**Inventarios de productos:** A continuación, se muestra la prueba de aceptación de la historia de usuario de inventarios (Ver tabla 3.64):



*Tabla 3.64 Prueba de Aceptación – Inventario*

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Código:</b> 6	<b>Historia de Usuario:</b> H6: Inventarios de productos
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar que el registro de nuevos productos de manera correcta.</li> <li>• Controlar la correcta actualización del stock de productos.</li> <li>• Contar con información correcta sobre los datos de los productos registrados en el sistema.</li> </ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al Módulo de inventarios.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> El Gerente, encargado de bodega, encargado de ventas y operaciones, además del personal que tenga asignado en su rol este módulo puede realizar cambios en la información de los productos.	
<b>Resultado Esperado:</b> El sistema responde al correcto registro de nuevos productos, así como la correcta actualización del stock de los productos cuando se realiza la aprobación de un pedido realizado por algún cliente, mostrando información correcta y actualizada.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

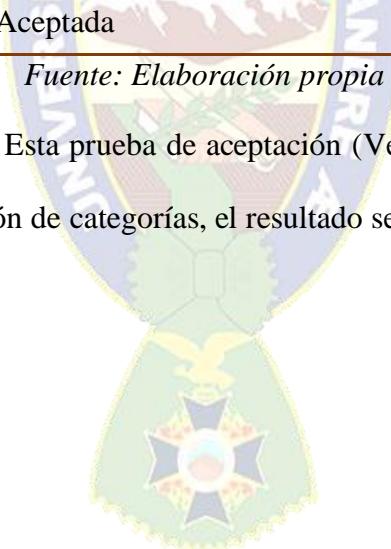
**Productos:** A continuación, se muestra la prueba de aceptación de la historia de usuario de Registro de productos (Ver tabla 3.65):

*Tabla 3.65 Prueba de Aceptación – Producto*

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Código:</b> 7	<b>Historia de Usuario:</b> H7: Registro de productos
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que los precios de los productos sean correctos.</li> <li>• Verificar que se realice el correcto registro de productos, mostrando un mensaje de confirmación una vez que se haya hecho el registro.</li> <li>• Controlar que se realice de manera correcta la baja y modificación de productos</li> </ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al Módulo de productos.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> El encargado de ventas y operaciones y el Encargado de bodega y el personal autorizado realiza la alta, baja y modificación de productos al sistema.	
<b>Resultado Esperado:</b> El sistema responde al correcto registro de productos, así como la modificación y eliminación de los registros.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

**Administración de categorías:** Esta prueba de aceptación (Ver tabla 3.66) hará una evaluación sobre el módulo de administración de categorías, el resultado se muestra a continuación:



*Tabla 3.66 Prueba de Aceptación – Categoría  
CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN*

<b>Código:</b> 8	<b>Historia de Usuario:</b> H8: Administración de categorías
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar y verificar ABM de categorías.</li> </ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al Módulo de categorías.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> El encargado de bodega o el personal encargado realiza el registro de un nuevo título y modificación a un registro.	
<b>Resultado Esperado:</b> El sistema responde al correcto registro de categorías y modificaciones realizadas.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

**Registro de proveedor:** Esta prueba de aceptación (Ver tabla 3.67) hará una evaluación sobre el módulo de registro de proveedor, el resultado se muestra a continuación:

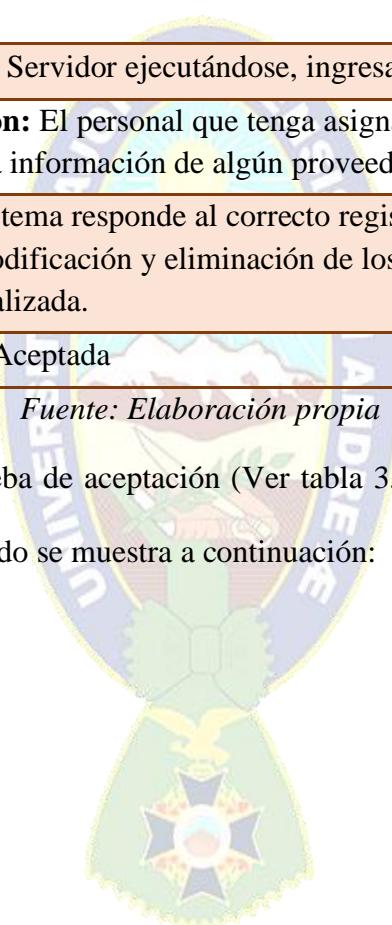


*Tabla 3.67 Prueba de Aceptación – Proveedor*

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Código:</b> 9	<b>Historia de Usuario:</b> H9: Registro de proveedor
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar que el registro de proveedores de manera correcta.</li> <li>• Controlar la baja de proveedores</li> <li>• Contar con información correcta sobre los datos del proveedor registrado en el sistema.</li> </ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al Módulo de proveedores.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> El personal que tenga asignado en su rol este módulo puede realizar cambios en la información de algún proveedor.	
<b>Resultado Esperado:</b> El sistema responde al correcto registro de los datos de los proveedores, así como la modificación y eliminación de los registros, mostrando información correcta y actualizada.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

**Módulo Facturación:** Esta prueba de aceptación (Ver tabla 3.68) hará una evaluación sobre el módulo de facturación, el resultado se muestra a continuación:



*Tabla 3.68 Prueba de Aceptación – Módulo facturación*

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Código:</b> 10	<b>Historia de Usuario:</b> H10: Módulo de Facturación
<b>Descripción:</b>	
• Controlar que el registro de facturas manera correcta.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al Módulo de facturación.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> El personal que tenga asignado en su rol este módulo puede realizar cambios en la información de algún dato en facturas.	
<b>Resultado Esperado:</b> el sistema responde al correcto registro y realización de facturas	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

**Cliente:** La siguiente prueba de aceptación (Ver tabla 3.69) pertenece a la historia de usuario de administración de clientes, obteniendo el siguiente resultado:

*Tabla 3.69 Prueba de Aceptación – Cliente*

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Código:</b> 11	<b>Historia de Usuario:</b> H11: Cliente
<b>Descripción:</b>	
• Controlar que se registre de manera correcta.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> El personal que tenga asignado en su rol el módulo de facturas puede realizar cambios en la información de los clientes.	
<b>Resultado Esperado:</b> el sistema responde al correcto registro de clientes ya que va relacionado con facturas	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

**Ventas:** La siguiente prueba de aceptación (Ver tabla 3.70) pertenece a la historia de usuario de administración de clientes, obteniendo el siguiente resultado:

*Tabla 3.70 Prueba de Aceptación – Ventas*

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 12	<b>Historia de Usuario:</b> H12: Ventas
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar que se registre de manera correcta.</li> </ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> El personal que tenga asignado en su rol el módulo de facturas puede realizar cambios en la información de las ventas.	
<b>Resultado Esperado:</b> el sistema responde al correcto registro ventas ya que va relacionado con facturas	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

**Reporte de inventarios:** A continuación, se muestra la prueba de aceptación de la historia de usuario de Reporte de inventarios (Ver tabla 3.71):

*Tabla 3.71 Prueba de Aceptación – Reportes de Inventario*

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 13	<b>Historia de Usuario:</b> H13: Reportes de Inventarios
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar que se genere el reporte mostrando datos correctos.</li> </ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al módulo de reporte de inventarios.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> El Gerente, Encargado de almacén acceden al módulo y el personal que tenga asignado a su rol este módulo.	
<b>Resultado Esperado:</b> El sistema muestra información real en los reportes de inventarios	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

**Reporte de facturación:** A continuación, se muestra la prueba de aceptación de la historia de usuario de Reporte de facturación (Ver tabla 3.72):

*Tabla 3.72 Prueba de Aceptación – Reportes de Facturación*

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
<b>Código:</b> 14	<b>Historia de Usuario:</b> H14: Reportes de Facturación
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Controlar que se genere el reporte mostrando datos correctos.</li></ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al módulo de reporte de facturación.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> El Gerente, Encargado de almacén acceden al módulo y el personal que tenga asignado a su rol este módulo.	
<b>Resultado Esperado:</b> El sistema muestra información real en los reportes de facturación.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*

**Reporte de entradas y salidas de productos:** A continuación, se muestra la prueba de aceptación de la historia de usuario de Reporte de entradas y salidas de productos (Ver tabla 3.73):

*Tabla 3.73 Prueba de Aceptación – Reportes de Entradas y Salidas*

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Código:</b> 15	<b>Historia de Usuario:</b> H15: Reportes de entradas y salidas
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar que se genere el reporte mostrando datos correctos.</li> </ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al módulo de reporte de entradas y salidas.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> El Gerente, Encargado de almacén acceden al módulo y el personal que tenga asignado a su rol este módulo.	
<b>Resultado Esperado:</b> El sistema muestra información real en los reportes de entradas y salidas.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

*Fuente: Elaboración propia*



## **CAPÍTULO IV MÉTRICAS DE CALIDAD**

### **4.1 Introducción**

Los sistemas Web están en constante crecimiento, por tanto, la utilización sistemática y disciplinada de métodos, modelos y técnicas de Ingeniería de Software para el desarrollo, el mantenimiento, y la evaluación de la calidad de los sitios Web debería ser un requerimiento obligatorio, principalmente en los proyectos de mediana o gran escala. Una de las metas principales de la evaluación y comparación de calidad de artefactos Web, radica en medir, analizar y comprender el grado de cumplimiento de un conjunto de características y atributos con respecto a los requerimientos de calidad establecidos, para un perfil de usuario y dominio de aplicación dados.

### **4.2 Calidad**

La calidad de un producto de Software debe evaluarse usando un modelo de calidad, midiendo atributos internos (típicamente, medidas estáticas de productos intermedios), o puede ser evaluada midiendo atributos externos (típicamente, medidas de comportamiento del código cuando se está ejecutando). Además, el objetivo de un producto es que tenga el efecto requerido en un contexto de uso particular.

En el proceso de evaluación de requerimientos de calidad de artefactos Web complejos, se observa la necesidad de contar con la metodología cuantitativa, integrada, flexible y robusta, que se apoye en principios y prácticas de Ingeniería de Software para la evaluación y comparación y características y atributos, con el objetivo de obtener resultados justificables.

Las metodologías para evaluar la calidad de uso que se adoptara en el presente proyecto denominado Sistema Integrado Académico es Web-Site QEM (Quality Evaluación Method), siguiendo las fases de dicha metodología.

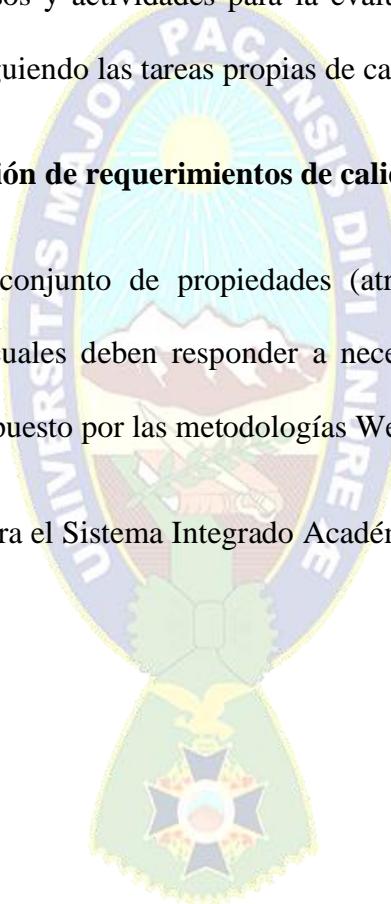
#### **4.3 Metodología de evaluación de calidad de sitios WEB (WEBSITE QEM)**

En esta fase se sigue los pasos y actividades para la evaluación de la calidad utilizando la metodología Web-Site QEM, siguiendo las tareas propias de cada fase.

##### **4.3.1 Definición y especificación de requerimientos de calidad**

En esta fase se define un conjunto de propiedades (atributos y características), de los requerimientos de calidad los cuales deben responder a necesidades de un perfil de usuario, teniendo como base el árbol propuesto por las metodologías Web-Site QEM.

El árbol de requerimientos para el Sistema Integrado Académico se muestra a continuación en la siguiente tabla.



*Tabla 4.1. Árbol de requerimientos de calidad para el Sistema Integrado Académico*

1. Usabilidad		2. Funcionalidad	
1.1	Comprendibilidad global del sitio	2.1	Aspectos de búsqueda y recuperación
1.1.1	Esquema de organización global	2.1.1	Mecanismos de búsqueda
1.1.1.1	Mapa del sitio	2.1.1.1	Búsqueda restringida
1.1.1.2	Menú de contenidos	2.1.1.1.1	De clientes suscriptores (ci, nombres, paterno, materno)
1.2	Mecanismos de ayuda y retroalimentación en línea	2.1.1.1.2	De puntos de restricción
1.2.1	Calidad de ayuda	2.1.1.2	Búsqueda global
1.2.1.1	Ayuda explicadora orientada al usuario	2.1.2	Mecanismos de recuperación
1.2.1.2	Ayuda de búsqueda	2.1.2.1	Nivel de personalización
1.2.2	Indicador de última actualización	2.1.2.2	Nivel de retroalimentación en la recuperación
1.2.2.1	Global todo el sitio	2.2	Aspectos de navegación y explotación
1.2.3	Retroalimentación	2.2.1	Navegabilidad
1.2.3.1	Formulario de entrada	2.2.1.1	Orientación
1.2.3.2	Reportes	2.3	Aspectos de dominio orientado al usuario
1.3	Aspecto de interfaces y estéticos	2.3.1	Relevancia del contenido
1.3.1	Estabilidad	2.3.1.1	Información del cliente
1.3.2	Aspectos de estilos	2.3.1.1.1	Listado de clientes
1.3.2.1	Uniformidad en el color de enlaces	2.3.1.1.2	Información del personal, bajas, altas, etc.
1.3.2.2	Uniformidad en el estilo global	2.3.1.2	Información del estado actual del cliente
		2.3.1.2.1	Datos personales
1.3.2.3	Soporte a lenguaje extranjero	2.3.1.2.2	Datos laborales y disponibilidad
1.3.3	Indicador de resolución de pantalla	2.3.1.2.3	Descripción de reportes
		2.3.1.2.4	Estadísticas
3. Confiabilidad		4. Eficiencia	
3.1	No deficiente	4.1	Performancia
3.1.1	Errores de enlace	4.1.1	Página de acceso rápido
3.1.1.1	Enlaces rotos	4.2	Accesibilidad
3.1.1.2	Enlaces inválidos	4.2.1	Accesibilidad de información
3.1.1.3	Enlaces no implementados	4.2.1.1	Soporte versión solo texto
3.1.2	Errores de deficiencias varias	4.2.1.2	Legibilidad al desactivar propiedad del browser
3.1.2.1	Deficiencias o casualidades ausentes debido a diferentes navegadores(browser)	4.2.1.2.1	Imagen con título
3.1.2.2	Deficiencias o resultados inesperados independientes de browser (p. Ej. Errores de búsqueda imprevistos, deficiencia con macros (frames), etc.).	4.2.1.2.2	Legibilidad global

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.3.2 Criterio de preferencia de calidad elemental**

Para esta fase se determina los criterios de evaluación cuantificable, que se aplicara en los criterios de preferencia Elemental del modelo Web-Site QEM.

El tipo de criterio elemental que se utilizara, es el criterio de preferencia elemental absoluta de variable discreta ya que emplea para determinar la preferencia absoluta discreta.

Se debe determinar los valores de las variables de preferencias de calidad elemental (IEi) para cada atributo  $A_i$  (hojas de árbol de requerimientos, es importante mencionar que cada atributo  $A_i$  tendrá asociado una variable  $X_i \in R$ , que tomará un valor real a partir de un proceso de medición el cual producirá un valor de IEi que interpreta el porcentaje del requerimiento satisfecho).

#### **4.3.3 Especificación de atributos**

Se debe especificar los atributos del árbol existente para encontrar los índices de calidad elemental (IEi), estos índices se utilizaron en los diferentes criterios de evaluación descritos a continuación.

##### **CVN (Criterio de Variable Normalizada):**

Indicador Elemental (IE) =  $(X/Y) * 100\%$  Donde:

$$X = \sum \text{Puntaje máximo}$$

$$Y = \sum \text{Puntaje obtenido}$$

##### **CN (Criterio Normalizado):**

Indicador Elemental (IE) =  $(X/Y) * 100\%$  Donde:

X = Cantidad Total de datos para la variable.

Y = Cantidad Total de datos.

#### **CB (Criterio Binario):**

Indicador Elemental (IE) = 0 si no existe.

Indicador Elemental (IE) = 1 si existe.

#### **CMN (Criterio Multinivel):**

Indicador Elemental (IE) = 0 Ausente

Indicador Elemental (IE) = 1 Presente Parcial

Indicador Elemental (IE) = 2 Presente

**CPD:** Sujeto a la objetividad del observador.

#### **4.3.4 Definición e implementación de la evaluación elemental**

Partiendo el árbol de requerimientos para cada uno de los atributos  $A_i$  determinar la variable  $X_i$  que tomara un valor real a partir del proceso de medición.

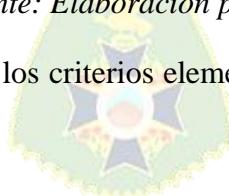
Asimismo, para cada variable  $X_i$  se deberá hacer corresponder una preferencia elemental  $IE_i$ , (Ver tabla 4.2) donde se muestra los valores de los criterios elementales para cada uno de los atributos la característica de la usabilidad.

*Tabla 4.2. Resultados de preferencia elementales de Usabilidad*

CÓDIGO	ATRIBUTO	Criterio Elemental	IEi (%)
<b>1.</b>	<b>USABILIDAD</b>	CVN	<b>96.33</b>
1.1	Comprendibilidad global del sitio	CVN	100
1.1.1	Esquema de organización global	CVN	100
1.1.1.1	Mapa del sitio	CB	1 ≈ 100
1.1.1.2	Menú de contenidos	CB	1 ≈ 100
1.2	Mecanismos de ayuda y retroalimentación en línea	CVN	92
1.2.1	Calidad de ayuda	CVN	83
1.2.1.1	Ayuda explicadora orientada al usuario	CPD	85
1.2.1.2	Ayuda de búsqueda	CPD	80
1.2.2	Indicador de última actualización	CVN	100
1.2.2.1	Global	CMN	2 ≈ 100
1.2.2.2	Restringido	CMN	2 ≈ 100
1.2.3	Retroalimentación	CVN	92
1.2.3.1	Reportes	CPD	85
1.2.3.2	Comentarios / Sugerencias	CPD	98
1.3	Aspecto de interfaces y estéticos	CVN	97
1.3.1	Estabilidad	CPD	90
1.3.2	Aspectos de estilos	CVN	100
1.3.2.1	Uniformidad en el color de enlaces	CMN	2 ≈ 100
1.3.2.2	Uniformidad en el estilo global	CMN	2 ≈ 100
1.3.2.3	Guía del estilo global	CMN	2 ≈ 100
1.3.3	Preferencia estética	CB	1 ≈ 100

*Fuente: Elaboración propia*

La tabla 4.3 muestra los valores de los criterios elementales para cada uno de los atributos la característica de la funcionalidad.



*Tabla 4.3. Resultados de preferencia elementales de Funcionalidad*

CÓDIGO	ATRIBUTO	Criterio Elemental	IE <sub>i</sub> (%)
<b>2.</b>	<b>FUNCIONALIDAD</b>	<b>CVN</b>	<b>94</b>
2.1	Aspectos de búsqueda y recuperación	CVN	90
2.1.1	Mecanismos de búsqueda en el sitio web	CVN	80
2.1.1.1	Búsqueda restringida	CVN	100
2.1.1.1.1	De ventas	CB	1 ≈ 100
2.1.1.1.2	De puntos de ventas	CB	1 ≈ 100
2.1.1.2	Búsqueda global	CMN	1 ≈ 50
2.1.2	Mecanismos de recuperación	CVN	100
2.1.2.1	Nivel de personalización	CMN	2 ≈ 100
2.1.2.2	Nivel de retroalimentación	CMN	2 ≈ 100
2.2	Aspectos de navegación y explotación	CVN	100
2.2.1	Navegabilidad	CVN	100
2.2.1.1	Orientación	CB	1 ≈ 100
2.3	Aspectos de dominio orientado al usuario	CVN	92
2.3.1	Relevancia del contenido	CVN	92
2.3.1.1	Información del cliente	CVN	100
2.3.1.1.1	Listado de clientes	CB	1 ≈ 100
2.3.1.1.2	Información del personal, bajas, altas, etc.	CB	1 ≈ 100
2.3.1.2	Información del estado actual del cliente	CVN	83
2.3.1.2.1	Datos personales	CMN	2 ≈ 100
2.3.1.2.2	Datos disponibilidad	CMN	2 ≈ 100
2.3.1.2.3	Descripción de reportes	CMN	1 ≈ 50

*Fuente: Elaboración propia*

La tabla 4.4 muestra los valores de los criterios elementales para cada uno de los atributos la característica de la confiabilidad.



*Tabla 4.4. Resultados de preferencia elementales de Confiabilidad*

CÓDIGO	ATRIBUTO	Criterio Elemental	IE <sub>i</sub> (%)
<b>3</b>	<b>CONFIABILIDAD</b>		
3.1	No deficiente	CVN	<b>88</b>
3.1.1	Errores de enlace	CVN	88
3.1.1.1	Enlaces rotos	CMN	2 ≈ 100
3.1.1.2	Enlaces inválidos	CMN	2 ≈ 100
3.1.1.3	Enlaces no implementados	CMN	2 ≈ 100
3.1.2	Errores de deficiencias varias	CVN	75
3.1.2.1	Deficiencias o casualidades ausentes debido a diferentes navegadores (browser)	CMN	1 ≈ 50
3.1.2.2	Deficiencias o resultados inesperados	CMN	2 ≈ 100

*Fuente: Elaboración propia*

La tabla 4.5 muestra los valores de los criterios elementales para cada uno de los atributos la característica de la eficiencia.

*Tabla 4.5. Resultados de preferencia elementales de Eficiencia*

CÓDIGO	ATRIBUTO	Criterio Elemental	IE <sub>i</sub> (%)
<b>4.</b>	<b>EFICIENCIA</b>		
4.1	Performancia	CVN	<b>100</b>
4.1.1	Página de acceso rápido	CPD	100
4.2	Accesibilidad	CVN	100
4.2.1	Accesibilidad de información	CVN	100
4.2.1.1	Soporte versión solo texto	CB	1 ≈ 100
4.2.1.2	Legibilidad al desactivar propiedad del browser	CVN	100
4.2.1.2.1	Imagen con título	CB	1 ≈ 100
4.2.1.2.2	Legibilidad global	CB	1 ≈ 100

*Fuente: Elaboración propia*

Los valores obtenidos en la evaluación elemental se resumen (Ver tabla 4.6) para obtener la evaluación global del Sistema Integrado Académico.

*Tabla 4.6. Resumen Global de Calidad*

CRITERIO	IE <sub>i</sub> (%)
USABILIDAD	96.33%
FUNCIONALIDAD	94.00%
CONFIABILIDAD	88.00%
EFICIENCIA	100.00%
<b>CALIDAD GLOBAL</b>	<b>94.58%</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Para hallar la calidad global del sistema, obtenemos el promedio porcentual de todas las métricas ya realizadas.

Así la calidad global será:

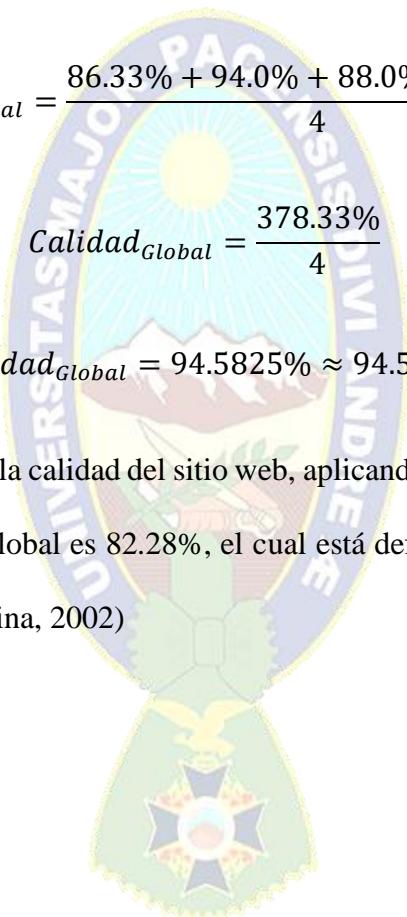
$$Calidad_{Global} = \frac{usabilidad + funcionalidad + confiabilidad + eficiencia}{4}$$

$$Calidad_{Global} = \frac{86.33\% + 94.0\% + 88.0\% + 100.0\%}{4}$$

$$Calidad_{Global} = \frac{378.33\%}{4}$$

$$Calidad_{Global} = 94.5825\% \approx 94.58\%$$

De acuerdo a la valoración de la calidad del sitio web, aplicando la metodología Web-Site QEM el valor obtenido de la calidad global es 82.28%, el cual está definido dentro de los márgenes de satisfacción (60% a 100%). (Olsina, 2002)



## CAPÍTULO V EVALUACIÓN DE COSTO Y BENEFICIO

### 5.1 Introducción

La técnica de Análisis de Costo y Beneficio, tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de la rentabilidad de un proyecto, mediante la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados en la realización del mismo. Esta técnica se debe utilizar al comparar proyectos para la toma de decisiones.

### 5.2 Evaluación de costo y beneficio

Como se conoce una de las tareas de mayor importancia en la planificación de proyectos de software es la estimación, la cual consiste en determinar, con cierto grado de certeza, los recursos de hardware y software, costo, tiempo y esfuerzo necesario para el desarrollo de los mismos.

#### 5.2.1 Análisis de costos

Como se mencionó anteriormente en el capítulo 2 modelo de costo o COCOMO, es un modelo de estimación de costos de software, orientado a la magnitud del producto final, midiendo el tamaño del proyecto en líneas de código principalmente. El modelo provee tres niveles de aplicación: Básico, Intermedio y Avanzado, basándose en los factores considerados por el modelo.

La ecuación de COCOMO es este modelo básico es:

$$E = a * KLOC^b$$

$$D = c * E^d$$

$$P = E/D$$

Donde E es el esfuerzo aplicado en personas por mes, D es el tiempo de desarrollo en meses, KLOC es el número de líneas de código estimadas para el proyecto (en miles) y P es el número de personas necesarias. Los coeficientes a, b, c, d se obtienen (Ver tabla 5.1):

*Tabla 5.1. Coeficientes, Modelo Básico*

Modelo de desarrollo	A	B	C	D
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi acoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
acoplado	3.6	1.20	2.5	0.32

*Fuente: Elaboración propia*

Para el proyecto se considera el modo orgánico y se realizaron los siguientes cálculos:

$$a = 2.4, \quad b = 1.05, \quad c = 2.5, \quad d = 0.38, \quad \text{KLOC} = 20$$

$$E = 2.4 * 20^{1.05} = 55.76 \text{ [Personas /mes]}$$

$$D = 2.5 * 55.76^{0.38} = 11.52 \text{ Meses}$$

$$P = \frac{55.76}{11.52} = 4.84 \text{ Personas}$$

Para mejorar esta estimación aplicamos el modelo intermedio Post-Arquitectura este añade al modelo básico quince modificadores opcionales para tener en cuenta en el entorno de trabajo, incrementando así la precisión de la estimación seleccionamos nuestros calificadores para cada atributo, (Ver tabla 5.2.).

Tabla 5.2 Selección de multiplicadores de Esfuerzo

Atributos	valor					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
<b>Atributos de software</b>						
Fiabilidad	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	
Tamaño en Base de Datos		0.94	1.00	1.08	1.16	
Complejidad	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
<b>Atributos de Hardware</b>						
Restricciones de tiempo de ejecución			1.00	1.11	1.30	1.66
Restricciones de memoria virtual			1.00	1.06	1.21	1.56
Volatilidad de la máquina virtual		0.87	1.00	1.15	1.30	
Tiempo de respuesta		0.87	1.00	1.07	1.15	
<b>Atributos de Personal</b>						
Capacidad de análisis	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	
Experiencia de la aplicación	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	
Calidad de los programadores	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	
Experiencia en la máquina virtual	1.21	1.10	1.00	0.90		
Experiencia en el lenguaje	1.14	1.07	1.00	0.95		
<b>Atributos del Proyecto</b>						
Técnicas actualizadas de programación	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	
Utilización de herramientas de software	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1.22	1.08	1.00	1.04	1.10	

Fuente: Elaboración propia

Tenemos cantidad de líneas de código físicas 20000 LDC lo que equivale a 20 KLDC, usaremos el tipo orgánico ya que nuestro proyecto no supera las 50 KLCD, y es el más apropiado en este caso los coeficientes a y b se obtienen de la tabla

Tabla 5.3 Coeficientes, Modelo Intermedio

MODO	A	B
Orgánico	3.20	1.05
Semilibre	3.00	1.12

Fuente: Elaboración propia

$$\text{El esfuerzo } E = a KLD \cdot CD^b * \prod_{i=1}^{15} EM_i$$

$$E = 3.20 * 20^{1.05} (0.88 * 1 * 1 * 1.11 * 1 * 1 * 1.07 * 0.86 * 1 * 0.86 * 1 * 0.95 * 0.91 * 0.83 * 1)$$

$$E = 41.23 \text{ [personas / mes]}$$

$$\text{El tiempo de desarrollo } D = c * E^d$$

$$D = 2.5 * 41.23^{0.38} = 10.27 \text{ meses}$$

$$\text{Número de personas necesarias } p = \frac{E}{D} = \frac{41.23}{10.27} = 4.01 \text{ personas}$$

$$\text{Productividad } PR = \frac{LCD}{E} = \frac{16000}{24.47} = 654 \frac{\text{LCD}}{\text{personas mes}}$$

Considerando que el sueldo de un desarrollador depende de la experiencia del mismo y es un valor muy subjetivo, se da valor según la oferta de los programadores en el mercado de 1300 Bs.

Realizando los costos necesarios para implantar el sistema se tiene la siguiente tabla:

Tabla 5.4. Costo estimado

Descripción	Cantidad	Costo mensual	Meses	Total
Desarrolladores	3	1000	8	24000
Equipos	6	Existente		0
Software		Gratuito		0
Capacitación		1000	1	1000

Fuente: Elaboración propia

Lo que nos lleva a que el costo estimado es de 25000 Bs.

### 5.2.2 Beneficios

Para evaluar el beneficio se calculará con el método del Valor Actual Neto (VAN) y la tasa interna de Retorno (TIR).

#### 5.2.2.1 *Valor Actual Neto (VAN)*

El Valor Actual Neto (VAN), es un método cuya principal aplicación es determinar la rentabilidad de una inversión. Como su nombre indica, trata de determinar el valor que ahora tiene la inversión sobre la base de los importes que se percibirán en plazos determinados. Para complementar, junto a la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), se dará una idea bastante clara de la factibilidad/rentabilidad del proyecto de inversión.

El VAN se calcula por medio de los flujos de inversión, cuyo resultado refleja si la inversión en el proyecto genera beneficios o no. Su fórmula es la siguiente:

$$VAN = \sum \frac{Ganancias}{(1+k)^n} - I_0$$

Donde:

- Ganancias: ingreso del flujo anual
- $I_0$ : es el valor del desembolso inicial de la inversión
- $n$ : es el número de periodos considerados
- $k$ : tasa de descuento o tasa de interés de la inversión

Los valores de ganancia esperados para el presente proyecto se calculan para 4 años, para este caso en particular utilizaremos una tasa de descuento del 11%, ya que es la tasa actual de interés de préstamo en las entidades financieras. Para calcular el valor del VAN se tiene lo siguiente:

$$\text{Inversión} = 25000 \text{ Bs} = 3591.95 \text{ $us}$$

$$\text{TD} = 11\%$$

Los valores de ganancia esperados se detallan en la siguiente tabla:

*Tabla 5.5. Cantidad nominal por año*

TIEMPO	1er AÑO	2do AÑO	3er AÑO	4to AÑO
Flujo de caja	4200	4400	4700	5100

*Fuente: Elaboración propia*

Para hallar el VAN tenemos:

$$VAN = \frac{4200}{(1+0.11)^1} + \frac{4400}{(1+0.11)^2} + \frac{4700}{(1+0.11)^3} + \frac{5100}{(1+0.11)^4} - 3591.95$$

$$VAN = 14151.0499 \text{ $us} = 98491.31 \text{ Bs}$$

Como el valor obtenido del VAN es mayor a cero, se puede afirmar que el proyecto es rentable.

### 5.2.2.2 Tasa interna de retorno (TIR)

El TIR es una tasa de descuento TD de un proyecto de inversión para que sea rentable. Cuando el VAN toma un valor igual a 0, k pasa a llamarse TIR. En términos generales: Las inversiones más interesantes son aquellas que proporcionan mayor TIR.

- Si TIR es inferior a la tasa de descuento de la empresa, la inversión debería ser desestimada.
- Si TIR es superior la tasa de descuento de la empresa la inversión es factible.

$$TIR = -I_0 + \frac{Q_1}{(1+K)^1} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n}$$

- $I_0$ : es el valor del desembolso inicial de la inversión
- $n$ : es el número de periodos considerados
- $k$ : tasa de descuento o tasa de interés de la inversión

Entonces para hallar el TIR se necesita la inversión de 3591.95 \$us.

Para hallar el TIR se hace uso de la fórmula del VAN, solo hace que el valor de VAN sea igual a 0, se tiene la siguiente ecuación:

$$0 = -3591.95 + \frac{4200}{(1+TIR)^1} + \frac{4400}{(1+TIR)^2} + \frac{4700}{(1+TIR)^3} + \frac{5100}{(1+TIR)^4}$$

$$TIR = 34\%$$

Se tiene en el cálculo que la tasa interna de retorno es superior a la tasa de descuento; por lo tanto, la inversión es factible.

### 5.3 Costo / Beneficio

Para hallar el costo beneficio de un proyecto se aplica la siguiente ecuación:

$$\frac{C: Costo}{B: Beneficio}$$

Reemplazando los valores previamente calculados en la ecuación, tenemos:

$$\frac{C}{B} = \frac{25000}{98491.31} = 0.25$$

Por tanto, por cada boliviano invertido, la empresa tiene una ganancia de 0.25 ctvs.



## CAPÍTULO VI SEGURIDAD DEL SISTEMA

### 6.1 Introducción

La seguridad de un sistema, se lo define como un conjunto de medidas preventivas que se aplican para el resguardo y la protección de la información, buscando siempre mantener la confidencialidad, la disponibilidad y la integridad del mismo.

Así también, se tomó en cuenta aspectos como; la seguridad física (Infraestructura), la seguridad lógica, misma que es catalogada por niveles y se hace uso de las recomendaciones que propone la metodología OWASP,

#### 6.1.1 Seguridad Física

La Red de Ópticas “Virtual” cuenta con un circuito cerrado de cámaras de video vigilancia en cada sucursal, mismas que están instaladas tanto en el exterior como en el interior de cada una.

#### 6.1.2 Seguridad Lógica

En esta parte, se tomó en cuenta los siguientes aspectos, la seguridad a nivel del sistema operativo, seguridad a nivel del sistema de gestión de la base de datos y a nivel de la aplicación desarrollada.

##### 6.1.2.1 *Seguridad a Nivel del Sistema Operativo*

Las medidas de seguridad que se tomaron para evitar vulnerabilidades a nivel del sistema operativo fueron las siguientes:

- Colocación de un password.
- Se bloqueó la línea de comandos del sistema operativo (cmd).
- Se bloqueó la opción de ejecutar del sistema operativo solamente el administrador puede hacer uso del mismo.
- Mediante el uso de la herramienta bitlocker se encriptó los discos duros de la empresa, al cual solamente el administrador del sistema tiene acceso.
- Solamente el administrador del sistema tiene acceso al sistema TPLINK para la modificación de las contraseñas del wifi y otros.

Cabe mencionar que todas las computadoras de empresa cuentan con un sello de garantía.

#### ***6.1.2.2 Seguridad a Nivel del Sistema de Gestión de Base de Datos***

En este tipo de nivel las medidas que se tomaron fueron las siguientes:

- Se deshabilitó cualquier acceso vía http tanto a la parte de administración como a la API Rest.
- Se creó el usuario admin con el role “root” en la base de datos admin, para que solo este pueda tener acceso a la base de datos.
- Se tiene un plan de backups y recuperación de la base de datos.
- Las conexiones entrantes y salientes utilizan la configuración TLS / SSL.
- El motor de almacenamiento Wired Tiger se lo ha configurado para que pueda encriptar los datos en la capa de almacenamiento.

### **6.1.2.3 Seguridad a Nivel Aplicación desarrollada (OWASP)**

Para este nivel lo que se hizo fue utilizar las recomendaciones de la metodología OWASP, las cuales se las describen a continuación:

- **Pentest Externo:** El objetivo de este tipo de test, es acceder en forma remota a los equipos de la institución y posicionarse como administrador del sistema. Se compone de un número considerable de pruebas.
- **Validación de Entradas:** Las entradas de las diversas interfaces de captura de datos fueron validadas mediante:
  - **Input Validation:** Se verificó que la aplicación valida los datos ingresados en los distintos formularios y campos de ingreso de la aplicación.
  - **Link Transversal:** Se intentó identificar URLs no utilizadas por la aplicación, enumerando las mismas o bien obteniéndolas del código fuente de una URL activa.
  - **Path Truncation:** Se intentó truncar las URLs activas para obtener el listado de los archivos fuente desprotegidos.
  - **Common File Checks:** Mediante la alteración de URLs, se intentó identificar y acceder a los archivos ocultos o no disponibles para los usuarios.
  - **Hidden Web Paths:** Se intentó identificar paths, referencias dentro del código fuente del sitio o líneas comentadas con la finalidad de identificar URLs no autorizadas.

Como conclusión de esta fase, se pudo determinar que el nivel de probabilidad de riesgo es medio.

- **Administración de Sesión:** Se intentó realizar la contaminación de cookies y variables de sesión mediante el uso de la prueba Session Hijacking. El portal permite intentar un número determinado de intentos de ingreso al sistema, por lo que este ataque no es latente y sujeto a programas que intenten descubrir la contraseña por fuerza bruta.
- No se identificaron vulnerabilidades respecto a las restricciones a nivel de autenticación para el acceso al sistema. El nivel de probabilidad de riesgo es bajo.
- De igual forma los inicios de sesión de un determinado usuario en diversas terminales están controlados, el sistema no permite sesiones simultáneas, de una misma o de diferentes IP sean estas internas o externas. Por lo que se determinó que el nivel de probabilidad de riesgo es bajo.
- **Infraestructura:** Se verificó que el sistema no es vulnerable a ataques Cross-FrameScripting (XFS). Es decir que los atacantes no pueden aprovecharse de las fallas que tengan algunos navegadores para acceder a los datos privados de un tercer sitio web. Se concluyó que su nivel de riesgo es bajo.
- **Pérdida de Control de Acceso:** A través de este tipo de prueba lo que se hizo fue buscar la elevación de privilegios, es decir, actuar como un usuario sin iniciar sesión o actuar como un administrador con una cuenta estándar. Así también se verificó el acceso forzado a páginas autenticadas como un usuario no autenticado o con un privilegio que no le corresponde, para ello se hizo uso del método de inyección Json. Esta prueba

corresponde a la recomendación OWASP A5. Al finalizar las pruebas se concluyó que tiene una probabilidad de riesgo baja.

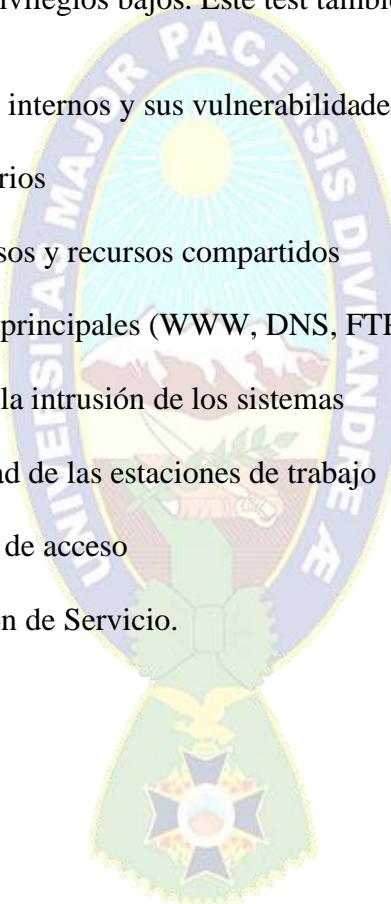
- **Revelación de la Información:** En esta parte se intentó revelar información relacionada a la administración de contraseñas del usuario. Este tipo de prueba corresponde a la recomendación A6 de OWASP. Cabe mencionar que el sistema cuenta con el tipo de cifrado de datos denominado SHA1. Al final de la prueba se pudo determinar que el nivel de probabilidad de riesgo es bajo.
- **Uso de Componentes con vulnerabilidades Conocidas:** Mediante el uso del analizador retire.js se hizo pruebas para determinar las vulnerabilidades en los componentes que conforman el sistema y si estos están actualizados y configurados correctamente, esta prueba corresponde a la recomendación A9 de OWASP. Al final de las pruebas realizadas se determinó que tiene una probabilidad de riesgo media.
- **Registro y Monitoreo Insuficientes:** Se realizó una serie de pruebas para determinar el nivel de vulnerabilidad del sistema cuando no tiene un monitoreo y registro adecuado, se verificó los inicios de sesión, los fallos a la hora de iniciar sesión, las advertencias, los umbrales de alerta y las pruebas de penetración que se realizaron con diferentes herramientas, se pudo verificar que no existe una monitorización y alerta efectivos acerca de actividades que se realizan en el sistema, por lo cual se determinó que el grado de probabilidad de riesgo es alto, pero el impacto a nivel del negocio es mediano. Esta prueba corresponde a las recomendaciones OWASP A10.

#### **6.1.2.4 Ataque Interno**

En esta etapa lo que se hizo fue utilizar puentes internos para determinar las vulnerabilidades y la seguridad interna.

Se estableció que puede hacer un atacante interno y hasta donde es capaz de penetrar en el sistema siendo un usuario con privilegios bajos. Este test también incluyó pruebas de:

- Análisis de protocolos internos y sus vulnerabilidades
- Autenticación de usuarios
- Verificación de permisos y recursos compartidos
- Test de los servidores principales (WWW, DNS, FTP, SMTP, etc.)
- Nivel de detección de la intrusión de los sistemas
- Análisis de la seguridad de las estaciones de trabajo
- Verificación de reglas de acceso
- Ataques de Denegación de Servicio.



## CAPÍTULO VII CONLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 Conclusiones

El desarrollo e implementación del Sistema Web de control de inventarios, ventas de productos de la empresa Red de Ópticas “VIRTUAL” fue exitoso, lográndose alcanzar el objetivo general planteado en el presente proyecto, así como los objetivos específicos:

- Se logró proporcionar un eficaz y rápido acceso a la información, que evite la pérdida de tiempo del personal, empleándolo en procesos más productivos.
- Se estableció los accesos y permisos adecuados para los diferentes roles de usuarios, que permita realizar a cada usuario sus actividades adecuadamente.
- Se logró proporcionar las opciones necesarias a los usuarios para la actualización de la base de datos del sistema.
- Se tiene un control sobre la disponibilidad de productos que se encuentran en almacén para brindar un mejor servicio a sus clientes.
- Se estableció un correcto registro de nuevos productos con las características necesarias.
- Se consiguió generar los reportes estratégicos a solicitud de la empresa para el control de inventario y ventas de productos, brindando información rápida y confiable para apoyar una mejor toma de decisiones en la empresa.

Es importante destacar que hoy en día para que una empresa sea altamente competitiva es necesario contar con información acertada, el sistema implementado según a las necesidades y requerimientos de la empresa cumple con todos los objetivos planteados, de manera que la

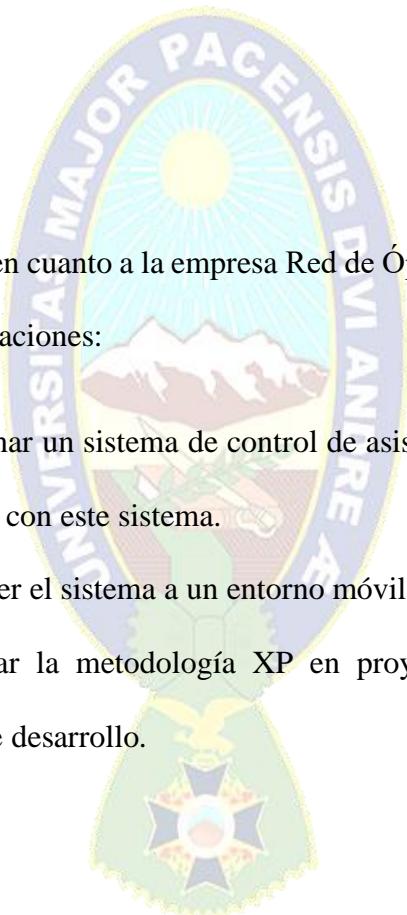
información se encuentre a disposición del cliente para un mejor control de sus procesos. Esto se logró mediante la ejecución de las fases propuestas por la metodología XP.

Para finalizar, se evidencio que la implementación de nuevas tecnologías en empresas para mejorar y automatizar sus procesos, así como, la integración de metodologías y arquitecturas como en este caso fueron XP, WebML, lograron el buen desarrollo del proyecto y la integración de información.

## 7.2 Recomendaciones

A partir del presente trabajo, en cuanto a la empresa Red de Ópticas "VIRTUAL" en general se propone las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda adicionar un sistema de control de asistencia de personal, dado que los empleados no cuentan con este sistema.
- Se recomienda extender el sistema a un entorno móvil.
- Se recomienda utilizar la metodología XP en proyectos cortos y medianos, para disminuir el tiempo de desarrollo.



## BIBLIOGRAFÍA

Barraza F, s.a Metodologías de Diseño de Aplicaciones Web Parte B, Maestría en Ingeniería

Beck, Kent (2003) “Addison-Wesley Professional – Una explicación de la Programación wExtrema”, USA

Brambilla M., Butti S. 2006 Quince años de desarrollo industrial model-driven de aplicaciones front-end: desde webml hasta WebRatio e IFML, Politécnico Milano, Milán Italia

Silvera, J. A., Figueroa, D., Gil, G., Diaz, M., Villanueva, E., Gonzales, V., Gil, D. y Chauque, E. (2015). Metodología WEBML aplicada a un sistema de gestión de calidad en centros de investigación. Facultad de Ciencias Exactas Universidad Nacional de Salta.

Sommerville, I. (2005). Ingeniería de software (7ma ed.). Madrid: Pearson Educación. Recuperado de: <http://zeus.inf.ucv.cl/~bcrawford/EnfoquesDeDesarrolloDeSwYLenguajesDeModel>

Torres, R. (2017). Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/299512441/Diseno-deLa-Cadena-de-Suministro-Un-Enfoque-Sistemico>

Almanza D., (2015) “Sistema de Registro, Seguimiento y Control de Tesis Caso: Biblioteca Central”, mención a Ingeniera en Sistemas, Ecuador, Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones Escuela de Informática Carrera de Informática

Álvarez, J. R., & Arias, M. (s.f.). “Método Extreme Programming”. Recuperado de:  
[http://www.ia.uned.es/ia/asignaturas/adms/GuiaDidADMS/node61.html`](http://www.ia.uned.es/ia/asignaturas/adms/GuiaDidADMS/node61.html)

Anaya A., Plaza E. (2006) Programación Extrema XP (Extreme Programming), página 2, Cauca-Colombia

Arana J., 2014 “Desarrollo e implementación de un sistema de gestión de ventas de repuestos automotrices en el almacén de auto repuestos eléctricos marcos en la parroquia Posorja cantón Guayaquil, provincia del Guayas”, mención a Ingeniera en Sistemas, Ecuador, Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones Escuela de Informática Carrera de Informática.

Almanza D., 2015 “Sistema de Registro, Seguimiento y Control de Tesis Caso: Biblioteca Central”, mención a Ingeniera en Sistemas, Ecuador, Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones Escuela de Informática Carrera de Informática.

Álvarez, J. R., & Arias, M. (s.f.). “Método Extreme Programming”. [en línea] <[http://www.ia.uned.es/ia/asignaturas/adms/GuiaDidADMS/node61.html`](http://www.ia.uned.es/ia/asignaturas/adms/GuiaDidADMS/node61.html)> [16 de 05 de 2015]

Anaya A., Plaza E. (2006) Programación Extrema XP (Extreme Programming), página 2, Cauca-Colombia

Arana J., (2014) “Desarrollo e implementación de un sistema de gestión de ventas de repuestos automotrices en el almacén de auto repuestos eléctricos marcos en la parroquia Posorja cantón Guayaquil, provincia del Guayas”, mención a Ingeniera en Sistemas, Ecuador, Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones Escuela de Informática Carrera de Informática.

Fowler, M. y Beck, K. (2002). Refactoring: Improving the Design of Existing Code, Addison Wesley. Recuperado de:  
[https://www.csie.ntu.edu.tw/~r95004/Refactoring\\_improving\\_the\\_design\\_of\\_existing\\_code.pdf](https://www.csie.ntu.edu.tw/~r95004/Refactoring_improving_the_design_of_existing_code.pdf)

Góñez, L. F., Reyes, A. X. y Vásquez, G.H. (2009). Diseño de aplicaciones web basadas en arquitecturas orientadas a servicios (AOS), utilizando Webml. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Facultad de Ingenierías. Recuperado de:  
<http://www.iiis.org/CDs2009/CD2009CSC/CISCI2009/PapersPdf/C553FU.pdf>

Hernández, J. I. (2014). Análisis y Desarrollo Web. Recuperado de:  
[https://books.google.com.bo/books?id=nYDVBQAAQBAJ&printsec=frontcover&d](https://books.google.com.bo/books?id=nYDVBQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq)

Joskowicz, J. (2008). Reglas y Prácticas en Extreme Programming. Recuperado de:  
<https://iie.fing.edu.uy/~josej/docs/XP%20-%20Jose%20Joskowicz.pdf>

Kendall, K. E. y Kendall, J. (2005). Análisis y diseño de sistemas (6ta ed.). México: Pearson Educación. Recuperado de  
<https://books.google.com.bo/books?id=5rZA0FggusC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Laínez, J. R. (2014). Desarrollo de Software Ágil: Extreme Programming y Scrum. Recuperado de  
[https://books.google.com.bo/books?id=M4fJCgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=o\\_nepage&q&f=false](https://books.google.com.bo/books?id=M4fJCgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=o_nepage&q&f=false)

Letelier, P. y Penades, M. C. (2006). Metodologías agiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). Universidad Politécnica Valencia. Recuperado de <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>

Lorraine, G. (2012). Metodologías agiles y desarrollo basado en conocimiento. Facultad de Informática Universidad Nacional de la Plata. Recuperado de: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24942/Documento\\_completo\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24942/Documento_completo_.pdf?sequence=1)

Mallea, J. E. (2009). Ingeniería web. Carrera de Ingeniería Informática, Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Tarija, Bolivia. Recuperado de: <http://juanedgarmallea.blogspot.com/2009/06/ingenieria-web.html>

Meléndez, S. M. (2016). Metodología ágil de desarrollo de software programación extrema. Departamento de Computación Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Recuperado de <http://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>

Mendoza, M. C. (2016). Sistema web de control de inventarios, manufacturación y producto final para la empresa Industrial Comercial de Alimentos INCADEX S.R.L. Carrera de Informática Universidad Mayor de San Andrés

Mongua, P. J. y Sandoval, H. E. (2009). Propuesta de un modelo de inventarios para la mejora del ciclo logístico de una distribuidora de confites ubicada en la ciudad de Barcelona, Estado Anzoátegui. Departamento de Computación y Sistemas, Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui. Recuperado de: [http://webquestcreator2.com/majwq/public/files/files\\_user/5098/Tesis.PROPUESTA%20DE%20UN%20MODELO%20DE%20INVENTARIO.pdf](http://webquestcreator2.com/majwq/public/files/files_user/5098/Tesis.PROPUESTA%20DE%20UN%20MODELO%20DE%20INVENTARIO.pdf)

Montenegro, J. S. (2014). Sistema web de registro y control de unidades educativas para la unidad de alimentación complementaria escolar (UNACE), Caso: G.A.M.L.P. Carrera de Informática, Universidad Mayor de San Andrés. Recuperado de: <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/9270/T.2846.pdf?sequence=1>

Montoya, C. A. y Boyero M. R. (2011). Los sistemas de información como herramienta para la competitividad organizacional. Recuperado de <http://www.ceipa.edu.co/lupa/index.php/lupa/article/view/120/235>

Mora, L. A. (2010). Gestión logística integral Las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos. Ecoe Ediciones. Bogotá. Recuperado de: [http://www.academia.edu/29853903/Gestion\\_Logistica\\_Integral\\_\\_Luis\\_An%C3%ADbal\\_Mora\\_Garc%C3%A1A](http://www.academia.edu/29853903/Gestion_Logistica_Integral__Luis_An%C3%ADbal_Mora_Garc%C3%A1A)

Muugesan, S., Deshpande, Y., Hansen, S. & Ginige, A. (2001). Web Engineering: A new discipline for development of web-based systems

Pérez, D., Sepúlveda, J. C., Oliveros, Y. I. (2011). Extreme Programming (XP): Aplicación en un caso de estudio. Editorial Académica Española

Pressman, R. S. (2010). Ingeniería del software. Un enfoque práctico (7ma ed.). México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. Recuperado de: <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/IdIngenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>

Quelca, V. (2016). Sistema web de control de compras, ventas e inventarios y verificación de temperatura de medicamentos usando RFID y alarmas tempranas caso: Farmacias la Casa de Salud. Carrera de Informática Universidad Mayor de San Andrés

Quisbert, V. V. (2015). Sistema web de control de ventas e inventarios de insumos caso: LA ESPAÑOLA. Carrera de Informática Universidad Mayor de San Andrés.

Ramírez, F. S. (2013). Sistema de información para el servicio médico del S.I.N. (Servicio de Impuestos Nacionales). Carrera de Informática Universidad Mayor de San Andrés Recuperado de:

<http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8701/T.2715.pdf?sequence=1>

Riquelme, M. (2017\_s.a.). La cadena de valor de Michael Porter. Recuperado de:  
<https://www.webyempresas.com/la-cadena-de-valor-de-michael-porter/>

Sánchez, M., Vargas, M., Reyes, B. A. y Vida, O. L. (2011). Sistema d información para el control de inventarios del almacén del ITS. Departamento de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Saltillo. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/944/94419100007.pdf>

Sevilla, P. (2014). Ingeniería web. Universidad de Managua. Recuperado de: <http://sevillajarquin.udem.edu.ni/?p=66>

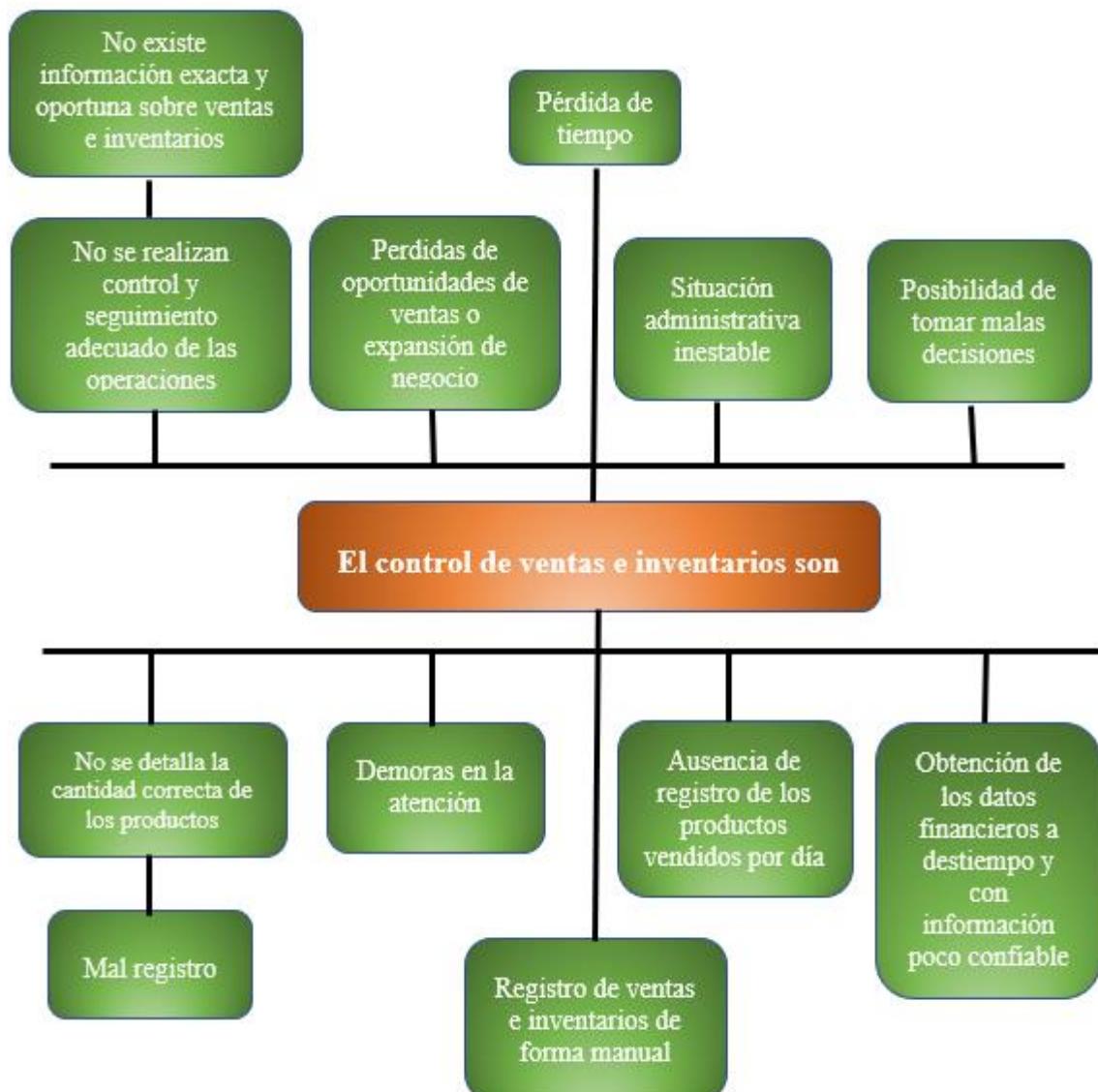
Silvera, J. A., Figueroa, D., Gil, G., Diaz, M., Villanueva, E., Gonzales, V., Gil, D. y Chauque, E. (2015). Metodología WEBML aplicada a un sistema de gestión de calidad en centros de investigación. Facultad de Ciencias Exactas Universidad Nacional de Salta. Recuperado de: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/45929/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/45929/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Sommerville, I. (2005). Ingeniería de software (7ma ed.). Madrid: Pearson Educación. Recuperado de: <http://zeus.inf.ucv.cl/~bcrawford/EnfoquesDeDesarrolloDeSwYLenguajesDeModelo/Ingenieria%20del%20Software%207ma.%20Ed.%20%20Ian%20Sommerville.pdf>

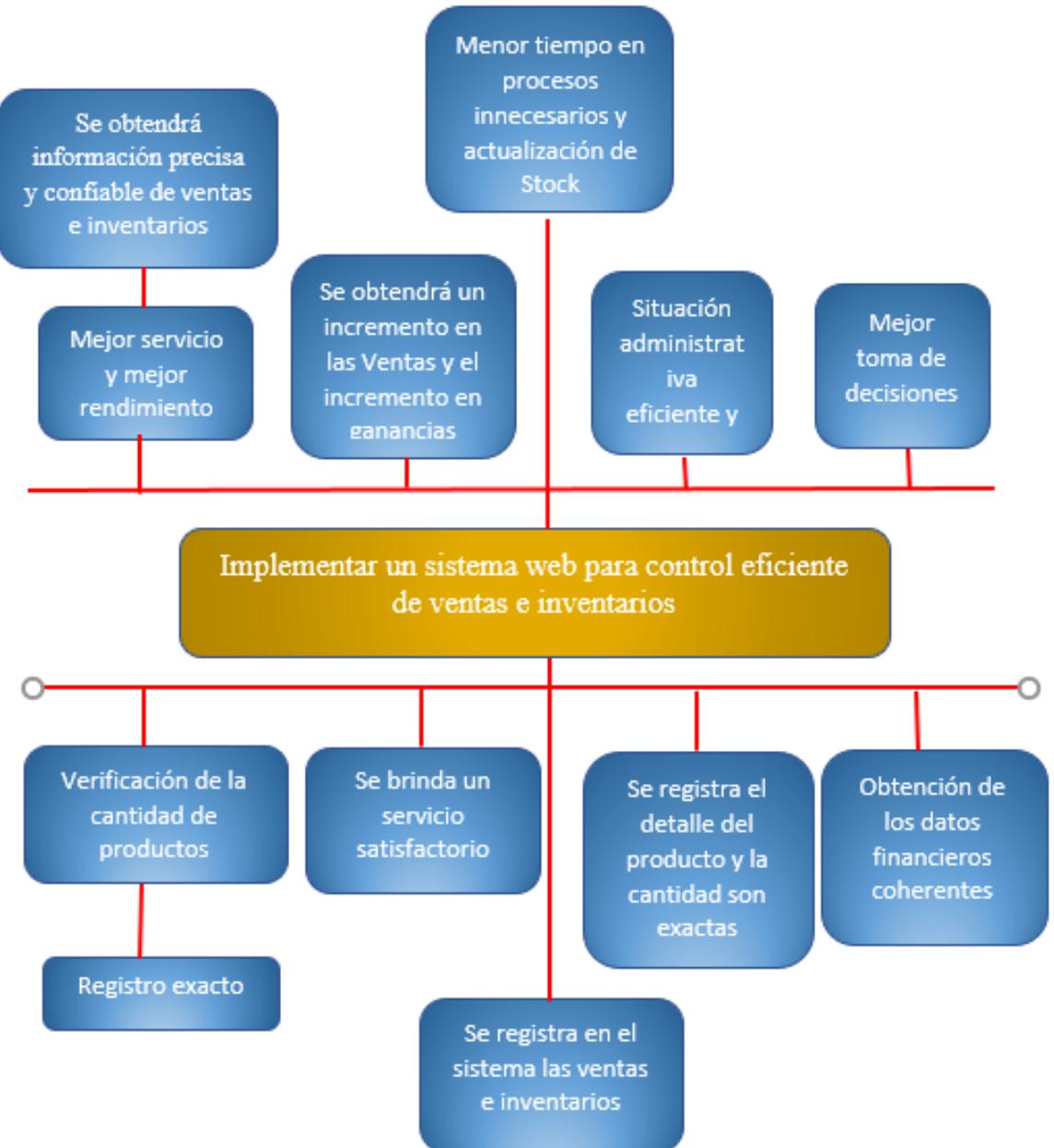
Torres, R. (2017). Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/299512441/Diseno-deLa-Cadena-de-Suministro-Un-Enfoque-Sistemico>

## ANEXOS

### ANEXO A – ÁRBOL DE PROBLEMAS



## ANEXO B – ÁRBOL DE OBJETIVOS



## ANEXO C – MARCO LÓGICO

	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN	Optimizar los procesos de control de inventarios y ventas, ofreciendo información confiable y oportuna, además de automatizar el proceso de registro del producto	- El sistema proveerá información eficaz y oportuna. - Reducir el trabajo del personal en tareas repetitivas.	- Entrevistas al personal de la institución. - Reportes que ofrezcan información sobre inventario y ventas de productos.	- Instalación del sistema. - Preparación del personal que manejará el sistema.
PROPOSITO	Desarrollar e implementar un sistema web de control de inventarios, ventas de productos los requerimientos de la red de Optica, que pueda brindar información que coadyuve a la toma de decisiones.	- Reportes de inventarios y ventas de productos con información clara y confiable. - Registro correcto de nuevos productos. - Evitar duplicidad de información.	- Entrevistas al personal de la institución. - Reportes diarios, semanales y mensuales emitidos por el sistema.	- Mejora del tiempo de producción del personal.
COMPONENTES	- Proveer un sistema a satisfacción del cliente. - Eficiente y rápido acceso a la información. - Diseñar un sistema que cuente con diferentes roles para el acceso de los usuarios. - Control eficaz de la disponibilidad de productos en almacén. - Reportes estratégicos sobre los procesos de control de inventarios y ventas. - Automatización del registro de productos.	- El control de inventario mejora en un 94% a partir de la implementación del sistema. - Mejora en la confiabilidad de la información que proveen los reportes.	- Entrevistas al personal de la institución. - Reportes con información confiable y oportuna.	- Satisfacción del cliente.
ACTIVIDADES	-Realizar el estudio preliminar sobre la situación actual de la red de Óptica, recopilando información. - Reuniones y entrevistas con personal encargado del control de inventarios y ventas de productos y mantenimiento de maquinaria. - Planteamiento del problema. - Definición de objetivos. - Análisis de costos y beneficios. - Análisis del diseño del sistema. - Codificación y desarrollo del sistema, aplicando las metodologías.	- Equipos computacionales. - Información de distintas fuentes: libros, internet y otros. - Representante de la empresa como cliente.	- Historias de usuario. - Informes Control de avance del sistema por el responsable de la empresa. - Información de la bibliografía.	- Correcto funcionamiento de los equipos computacional. - Acceso a la información requerida sobre los procesos por parte de la empresa

# **DOCUMENTACIÓN**

La Paz, 16 de junio de 2021

Señor

Ph.D. José María Tapia Baltazar

**Director**

**Carrera de Informática**

**Facultad de Ciencias Puras y Naturales**

Presente

**Ref. Aval para la defensa de Proyecto de Grado**

De mi mayor consideración

Mediante la presente, me dirijo a su autoridad, en calidad de Tutor para informar que luego de haber realizado el seguimiento de la Tesis/Proyecto de Grado titulado:  
**SISTEMA WEB DE CONTROL DE VENTAS E INVENTARIOS CASO: RED DE OPTICAS “VIRTUAL”**, presentado por el Univ.: EVELYN ANGELA ALANEZ ZENTENO, con C.I. 9101321 L.P, para optar al título de Licenciado en Informática mención Ingeniería en Sistemas Informáticos.

En este sentido, presento mi conformidad y aval respectivo para la defensa pública del Proyecto de Grado de acuerdo a Reglamento vigente en la Universidad Mayor de San Andrés.

Atentamente

M.Sc. Grover Alex Rodriguez Ramirez

**Tutor Metodológico**

# **OPTICA VIRTUAL**

**Su visión perfecta**

La Paz, junio de 2021

Señor:

Ph. D. José María Tapia Baltazar

Director

**CARRERA DE INFORMATICA**

**FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**

Presente. —

**Ref.: Aval para conclusión de Proyecto de Grado**

De mi mayor consideración.

Mediante la presente, notificamos a su autoridad que la universitaria **EVELYN ANGELA ALANEZ ZENTENO** con C.I. 9101321 LP. Realizó su Proyecto de Grado titulado: **SISTEMA WEB DE CONTROL DE VENTAS E INVENTARIOS CASO: RED DE OPTICAS "VIRTUAL"** para el beneficio de dicha empresa. El cual a la fecha está en pleno funcionamiento

Sin otra particularidad y descúndole éxitos en la función que desempeña me despido muy atentamente,

  
Lic. Opt. Ruth Alvarez

**Gerente Administrativa**

