

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



PROYECTO DE GRADO

**SISTEMA WEB DE CONTROL DE COMPRAS, VENTAS E
INVENTARIOS
CASO: “ELECTROLUX”**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
MENCIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

POSTULANTE: NINOSKA ELIZABETH TUMIRI LOPEZ

TUTOR METODOLÓGICO: M. SC. ALDO VALDEZ ALVARADO

ASESOR: M. SC. GERMAN HUANCA TICONA

LA PAZ – BOLIVIA

2020



**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 ESTRICTAMENTE 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

Este proyecto va dedicado en especial a mis padres Paulino Tumiri y Marcela Lopez, a mis hermanos, a mi esposo, a mi hijo, a mis amigas y compañeros que me brindaron su apoyo, consejos, en todo el camino, por enseñarme a no darme por vencida tan fácilmente y que puedes lograr todo lo que te propongas siempre y cuando sea con determinación.

AGRADECIMIENTOS

A mis papitos por la paciencia, el esfuerzo, el cariño, que han tenido conmigo, mis hermanos Estela, Elvira, Catalina, Marco, Claudia, Pamela y Daniela, por darme fuerza, por su comprensión y por brindarme todo su apoyo.

A mi esposo y amigo Ronald por estar ahí alentándome, por acompañarme, por su comprensión, y a mi pequeño hijo Anthony por ser mi motor.

A mi tutor metodológico M. Sc. Aldo Valdez Alvarado por la orientación, el conocimiento, por ser un buen guía para poder realizar el Proyecto de Grado.

A mi asesor M. Sc. Germán Huanca Ticona, por su paciencia y comprensión para realizar las revisiones, por sus recomendaciones para el desarrollo del Proyecto de Grado.

A los docentes por todas sus enseñanzas, por su paciencia.

A mi amiga Vanesa por su amistad, por todo el apoyo para terminar el proyecto de grado.

RESÚMEN

El presente proyecto se ha desarrollado en la Empresa Electrolux con la ayuda de la administración, al estar preocupado con el proceso del control de compras, control de ventas, control de inventarios, éstos principalmente que son difíciles de controlar de forma manual, estos procesos eran realizados con formularios en Microsoft Excel sin ningún tipo de limitación. La Empresa Electrolux no cuenta con un sistema de control sistematizado que pueda controlar las compras, las ventas e inventarios, por lo que se desarrolló un sistema web para el control de compras, ventas e inventarios, que requieren también de un control de proveedores, facturación, control de personal y reportes a clientes, para optimizar el tiempo, y un manejo adecuado de la información.

El proyecto fue realizado con la metodología de desarrollo de software OpenUp para el análisis y diseño del sistema, para el modelado del sistema web se usó la propuesta de Ingeniería Web basado en UWE, también se utilizó la herramienta de diagramación basada en la web MagicDraw para representar los diferentes diagramas requeridos para el modelado del sistema.

La empresa trabaja sobre la plataforma de Windows 7, 8 y 8.1, por lo que el sistema fue desarrollado en un entorno WEB con PHP y como gestor de base de datos MySQL.

La calidad del sistema fue medida con la metodología WebQEM, también se realizó la descripción de las medidas de seguridad para el correcto manejo del sistema y la medición para el cálculo de costos se realizó con COCOMO II.

Palabras Clave: Metodología OpenUp, UWE, Sistema Web, COCOMO II.

ABSTRACT

This project has been developed in the Electrolux Company with the help of the administration, being concerned with the process of purchasing control, sales control, inventory control, mainly those that are difficult to control manually, these processes were made with forms in Microsoft Excel without any limitations.

The Electrolux Company does not have a systematized control system that can control purchases, sales and inventories, so a web system for the control of purchases, sales and inventories is controlled, which can also be a supplier control, billing, personnel control and reports to clients, to adapt the time, and an adequate handling of the information.

The project was carried out with the OpenUp software development methodology for the analysis and design of the system, for the web system modeling the UWE-based Web Engineering proposal was used, the web-based diagramming tool Lucidchart was also found for represent the different diagrams required for system modeling.

The company works on the Windows 7, 8 and 8.1 platform, so the system was developed in a WEB environment with PHP and as a MySQL database manager.

The quality of the system was measured with the WebQEM methodology, the description of the security measures for the correct management of the system was also made and the measurement for the calculation of costs was made with COCOMO II.

Keywords: OpenUp Methodology, UWE, Web System, COCOMO II.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.....	1
MARCO INTRODUCTORIO.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES	2
1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES.....	2
1.2.1.1. MISIÓN.....	2
1.2.1.2. VISIÓN	2
1.2.1.3. OBJETIVOS.....	2
1.2.1.4. ORGANIGRAMA	3
1.2.2. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES	4
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.3.1. PROBLEMA CENTRAL.....	7
1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS	7
1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	7
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	8
1.5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	8
1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	8
1.5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA	8
1.6. ALCANCES Y LÍMITES	9
1.6.1. ALCANCES	9
1.6.2. LÍMITES	9
1.7. APORTES	10
1.7.1. PRÁCTICO	10
1.7.2. TEÓRICO.....	10

1.8. METODOLOGÍA.....	10
CAPÍTULO II.....	12
MARCO TEÓRICO	12
2.1. INTRODUCCIÓN.....	12
2.2. INGENIERÍA DE SOFTWARE	12
2.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	12
2.3.1. MODELO DE DESARROLLO ÁGIL.....	13
2.4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO OPENUP	14
2.4.1. FASES DE OPENUP	15
2.4.2. ACTIVIDADES DE OPENUP	17
2.4.3. ROLES DE OPENUP.....	18
2.5. INGENIERÍA WEB	19
2.6. METODOLOGÍAS WEB.....	20
2.6.1. METODOLOGÍA WEB BASADA EN UML (UWE)	21
2.6.2. ACTIVIDADES DE MODELADO UWE.....	21
2.6.2.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS	22
2.6.2.2. MODELO LÓGICO – CONCEPTUAL	23
2.6.2.3. MODELO DE NAVEGACIÓN	24
2.6.2.4. MODELO DE PRESENTACIÓN.....	25
2.6.3. FASES DE DESARROLLO UWE	26
2.7. PLATAFORMA TECNOLÓGICA.....	27
2.7.1. FRAMEWORK LARAVEL	27
2.7.2. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.....	27
2.7.2.1. PHP.....	27
2.7.3. BASE DE DATOS	28
2.7.3.1. MYSQL.....	28
2.7.4. HERRAMIENTAS.....	28
2.7.4.1. SUBLIME TEXT	28

2.8. COMPRA	29
2.8.1. CONTROL DE COMPRAS	29
2.9. VENTA.....	30
2.9.1. CONTROL DE VENTAS	30
2.10. INVENTARIO	30
2.10.1. CONTROL DE INVENTARIOS	31
2.11. PROCESO DE FACTURACIÓN	33
2.12. CONTROL DE PERSONAL	33
CAPÍTULO III	35
MARCO APLICATIVO	35
3.1. INTRODUCCIÓN.....	35
3.1.1. RELACIÓN ENTRE OPENUP Y UWE	35
3.2. DESARROLLO.....	37
3.2.1. DOCUMENTOS ENTREGABLES	37
3.2.2. FASE DE INICIO.....	38
3.2.2.1. MODELO DE REQUERIMIENTOS.....	38
3.2.2.2. IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS (STAKEHOLDERS)	40
3.2.2.3. DESCRIPCIÓN DE POSIBLE SOLUCIÓN	41
3.2.2.4. VISIÓN GENERAL DEL SISTEMA	42
3.2.3. FASE DE ELABORACIÓN	45
3.2.3.1. ARQUITECTURA	45
3.2.3.2. ANÁLISIS.....	45
3.2.3.3. DISEÑO	55
3.2.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	63
3.2.4.1. IMPLEMENTACIÓN	63
3.2.5. FASE DE TRANSICIÓN.....	67
3.2.5.1. PRUEBAS DE ESTRÉS	67
3.2.5.2. PRUEBA	69

CAPÍTULO IV	75
CALIDAD Y SEGURIDAD	75
4.1. INTRODUCCIÓN.....	75
4.2. CALIDAD	75
4.2.1. METODOLOGÍA WEB - SITE QEM.....	75
4.2.1.1. PRINCIPALES FASES, PROCESOS Y ACTIVIDADES DE WEB - SITE QEM.....	75
4.2.1.2. TIPO DE CRITERIO ELEMENTAL.....	78
4.2.2. FASE DE DEFINICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ELEMENTAL	78
4.2.2.1. CARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS	78
i) USABILIDAD	79
ii) FUNCIONALIDAD.....	80
iii) CONFIABILIDAD.....	82
iv) EFICIENCIA.....	83
4.2.3. CALIDAD GLOBAL.....	83
4.3. SEGURIDAD	84
4.4. SEGURIDAD POR NIVELES.....	84
4.4.1. SEGURIDAD A NIVEL DE BASE DE DATOS	84
4.4.2. SEGURIDAD A NIVEL DEL SERVIDOR.....	85
4.4.2.1. SERVIDOR WEB.....	85
4.4.3. SEGURIDAD A NIVEL DE APLICACIÓN.....	86
4.4.3.1. AUTENTICACIÓN.....	86
4.4.3.2. CONTROL DE ACCESO	87
CAPÍTULO V	88
ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	88
5.1. INTRODUCCIÓN.....	88
5.2. MÉTODO COCOMO II.....	88
5.3. COSTO DEL PROYECTO	88
5.3.1. PUNTO FUNCIÓN	88

5.3.1.1. CÁLCULO DE FACTOR DE AJUSTE DE LA COMPLEJIDAD	89
5.3.2. CONVERSIÓN DE PFA LDC (LÍNEAS DE CÓDIGO)	90
5.3.3. ESTIMACIONES DE ESFUERZO Y ESTIMADO PARA HALLAR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	91
5.3.3.1. ESFUERZO NOMINAL	91
5.4. ESTIMACIONES DE DURACIÓN DE PROYECTO	96
5.5. ESTIMACIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO	97
5.6. COSTO DE DESARROLLO	98
5.7. COSTO DE IMPLEMENTACIÓN Y ELABORACIÓN	98
5.9. CÁLCULO BENEFICIO TIR Y VAN	99
5.9.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)	99
5.9.2. TASA DE INTERÉS DE RETORNO (TIR).....	101
5.10. COSTO BENEFICIO	101
CAPÍTULO VI	103
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
6.1. CONCLUSIONES.....	103
6.2. RECOMENDACIONES	103
BIBLIOGRAFÍA	105
Anexo A - Árbol de problemas.....	107
Anexo B - Árbol de objetivos.....	107
Anexo C - Marco Lógico.....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Organigrama de la empresa ELECTROLUX -----	3
Figura 2.2. Sucursales de la empresa ELECTROLUX -----	4
Figura 1.3. Elementos básicos de una metodología -----	11
Figura 2.1. Ciclo de Vida de un proyecto según OpenUp-----	15
Figura 2.2. Estructura básica y dependencias de la Especificación de Requerimientos ----	23
Figura 2.3. Modelo Lógico -----	23
Figura 2.4. Modelo Conceptual -----	24
Figura 2.5. Modelo de Navegación, UWE -----	24
Figura 2.6. Estereotipos e iconos, Modelo de Navegación UWE-----	25
Figura 2.7. Modelo de Presentación, UWE -----	25
Figura 2.8. Estereotipos e iconos, UWE-----	26
Figura 3.1. Caso de uso principal -----	46
Figura 3.2. Caso de uso secundario – Control de Compras -----	47
Figura 3.3. Caso de uso secundario – Control de Ventas -----	48
Figura 3.4. Caso de uso secundario – Control de Inventario -----	49
Figura 3.5. Caso de uso secundario – Control de Proveedores -----	50
Figura 3.6. Caso de uso secundario – Facturación -----	51
Figura 3.7. Caso de uso secundario – Control de Personal -----	52
Figura 3.8. Caso de uso secundario – Reportes-----	53
Figura 3.9. Diagrama de Clases -----	54
Figura 3.10. Modelo de Presentación - Control de Compras -----	55
Figura 3.11. Modelo de Presentación - Control de Ventas-----	55
Figura 3.12. Modelo de Presentación - Control de Inventario-----	56
Figura 3.13. Modelo de Presentación - Control de Proveedores -----	56
Figura 3.14. Modelo de Presentación - Facturación -----	57
Figura 3.15. Modelo de Presentación - Control de Personal-----	57
Figura 3.16. Modelo de Presentación - Reporte a Clientes -----	58

Figura 3.17. Modelo de Navegación - Control de Compras -----	58
Figura 3.18. Modelo de Navegación - Control de Ventas-----	59
Figura 3.19. Modelo de Navegación - Control de Inventario-----	59
Figura 3.20. Modelo de Navegación - Control de Proveedores -----	60
Figura 3.21. Modelo de Navegación - Facturación -----	60
Figura 3.22. Modelo de Navegación - Control de Personal-----	61
Figura 3.23. Modelo de Navegación - Reporte a Clientes -----	61
Figura 3.24. Modelo Entidad - Relación-----	62
Figura 3.25. Modelo Relacional -----	63
Figura 3.26. Sucursales de la Empresa-----	64
Figura 3.27. Artículos de la Empresa -----	65
Figura 3.28. Proveedores de la Empresa-----	65
Figura 3.29. Clientes de la Empresa-----	66
Figura 3.30. Ventas de la Empresa -----	66
Figura 3.31. Compras de la Empresa-----	67
Figura 3.32. Inventario de la Empresa -----	67
Figura 3.33. Resultado de la prueba con 50 usuarios en cada página -----	68
Figura 3.34. Resultado de la prueba con 100 usuarios en cada página-----	69
Figura 4.1. Fases de WebQEM -----	76

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Fases de OpenUp-----	16
Tabla 2.2. Actividades de OpenUp-----	17
Tabla 2.3. Roles de OpenUp-----	18
Tabla 2.4. Fase de la Metodología Web -----	20
Tabla 2.5. Actividades de Modelado UWE -----	21
Tabla 2.6. Fases de Desarrollo UWE-----	26
Tabla 3.1. Relación de los artefactos de OpenUp – UWE -----	36
Tabla 3.2. Documentos Entregables-----	37
Tabla 3.3. Requerimientos funcionales del control de compras-----	38
Tabla 3.4. Requerimientos funcionales del control de ventas -----	39
Tabla 3.5. Requerimientos funcionales del control de inventario-----	39
Tabla 3.6. Requerimientos funcionales del control de proveedores -----	39
Tabla 3.7. Requerimientos funcionales del módulo de facturación-----	40
Tabla 3.8. Requerimientos funcionales del control de personal-----	40
Tabla 3.9. Requerimientos funcionales del control de reportes -----	40
Tabla 3.10. Identificación de interesados-----	41
Tabla 3.11. Problemas relacionados al administrador del sistema-----	41
Tabla 3.12. Problemas relacionados al personal administrativo -----	42
Tabla 3.13. Problemas relacionados al cliente -----	42
Tabla 3.14. Solución propuesta al control de compras -----	43
Tabla 3.15. Solución propuesta al control de ventas -----	43
Tabla 3.16. Solución propuesta al control de inventario -----	43
Tabla 3.17 Solución propuesta al control de proveedores.-----	44
Tabla 3.18 Solución propuesta al módulo de facturación. -----	44
Tabla 3.19. Solución propuesta al control de personal -----	44
Tabla 3.20. Solución propuesta al control de reportes -----	45
Tabla 3.21. Especificaciones de caso de uso - Control de Compras -----	47
Tabla 3.22. Especificaciones de caso de uso - Control de Ventas-----	48

Tabla 3.23. Especificaciones de caso de uso - Control de Inventario -----	49
Tabla 3.24. Especificaciones de caso de uso - Control de Proveedores -----	50
Tabla 3.25. Especificaciones de caso de uso - Facturación -----	51
Tabla 3.26. Especificaciones de caso de uso - Control de Personal -----	52
Tabla 3.27. Especificaciones de caso de uso - Reportes -----	53
Tabla 3.28. Identificación de actores -----	54
Tabla 3.29. Herramientas de desarrollo -----	64
Tabla 3.30. Prueba de correspondencia - Control de Compras -----	69
Tabla 3.31. Prueba de correspondencia - Control de Ventas -----	70
Tabla 3.32. Prueba de correspondencia - Control de Inventario -----	71
Tabla 3.33. Prueba de correspondencia - Control de Proveedores -----	71
Tabla 3.34. Prueba de correspondencia - Facturación -----	72
Tabla 3.35. Prueba de correspondencia - Control de Personal -----	73
Tabla 3.36. Prueba de correspondencia - Reporte a Clientes -----	74
Tabla 4.1. Resultados de preferencia elemental - Usabilidad -----	79
Tabla 4.2. Resultados de preferencia elemental - Funcionalidad -----	81
Tabla 4.3. Resultados de preferencia elemental - Confiabilidad -----	82
Tabla 4.4. Resultados de preferencia elemental - Eficiencia -----	83
Tabla 4.5. Resultados - Calidad Global -----	84
Tabla 5.1. Interfaces Parámetros de medición -----	88
Tabla 5.2. Cálculo de punto de función ajustada -----	89
Tabla 5.3. Factor de Ajuste -----	90
Tabla 5.4. Tabla de conversión factor LDC -----	90
Tabla 5.5. Tabla de Factores de Escala -----	92
Tabla 5.6. Tabla de Factor de Escala W_j -----	93
Tabla 5.7. Tabla de multiplicadores del esfuerzo requerido -----	94
Tabla 5.8. Conductores de costo -----	95
Tabla 5.9. Costo de implementación y elaboración del proyecto -----	99
Tabla 5.10. Flujo de caja por año -----	100

CAPÍTULO I

MARCO INTRODUCTORIO

1.1. INTRODUCCIÓN

El avance de la tecnología ha ayudado a varias empresas con diferentes sistemas web, ya que facilitan la labor a las empresas otorgando una información rápida para un mejor control y manejo en las actividades que hay en cada empresa.

En la comunidad empresarial los sistemas web de control son una herramienta que le facilita el trabajo. Cada vez las empresas son más dinámicas y tienen más control haciendo uso de nuevas herramientas que agilicen el trabajo.

En la actualidad se encuentran empresas que siguen con el trabajo manual que les dificulta el manejo y la actualización de datos, como es el caso de la empresa unipersonal ELECTROLUX que desea mejorar el desempeño laboral.

Se informó a la empresa sobre los beneficios de tener un sistema web que le facilite el trabajo, mejorando el control de sus actividades, contando coque el sistema web realice el control dando solución a los problemas que se presenten, sobre todo en la actualización de datos.

Se realizará una interfaz con la herramienta framework Laravel. Para almacenar toda la información y los registros que se realizará por el gerente respecto a cada control que se programe, contará con una base de datos con la ayuda del gestor MySQL, esperando cumplir con los requisitos y necesidades de la empresa logrando un mejor desempeño en el trabajo.

El presente proyecto procura desarrollar un sistema web que controlará la compra, venta e inventarios evitando que la empresa realice este trabajo de manera manual produciendo pérdida de la información, resolviendo los problemas con los que cuenta, permitiendo que no sea un trabajo moroso.

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES

ELECTROLUX, empresa conformada el año 1991, comenzó sus actividades con la venta puerta a puerta de equipos de limpieza comercializando aspiradora y lustradoras domésticas, posteriormente se fueron conformando sucursales a nivel La Paz; llegando a distribuir equipos de limpieza industriales, línea blanca (cocinas, heladeras, hornos). ELECTROLUX en sus inicios fue representante de ELECTROLUX PERU.

ELECTROLUX es una empresa unipersonal que distribuye a nivel nacional toda la gama en cuanto equipos y electrodomésticos de la marca ELECTROLUX, SOMELA, BOSH; además de venta de repuestos y servicio técnico en general que llegan a garantizar los productos.

1.2.1.1. MISIÓN

Ofrecemos electrodomésticos con tecnología actualizada y diseño atractivo para el hogar y otros ambientes; cumplimos con las expectativas del mercado, con el compromiso de brindar el mejor servicio integral, estilo y calidad de vida.

1.2.1.2. VISIÓN

Seremos la mejor opción para los hogares en Bolivia, con creciente participación en el mercado nacionales, con electrodomésticos de tecnología actualizada y diseño atractivo, fundamentados en:

- Liderazgo en servicio integral a nuestros clientes.
- El gran valor de nuestras marcas en el país.
- Flexibilidad y capacidad de respuesta.
- Personal competente y de alto desempeño.
- Ser una empresa socialmente responsable.

1.2.1.3. OBJETIVOS

Los objetivos de la empresa son los siguientes:

- Innovación

- Satisfacción de clientes
- Crecimiento nacional
- Productividad y calidad
- Valorización de la Compañía
- Valor de nuestra gente

1.2.1.4. ORGANIGRAMA

En la figura 1.1 se observa la representación gráfica de la empresa:

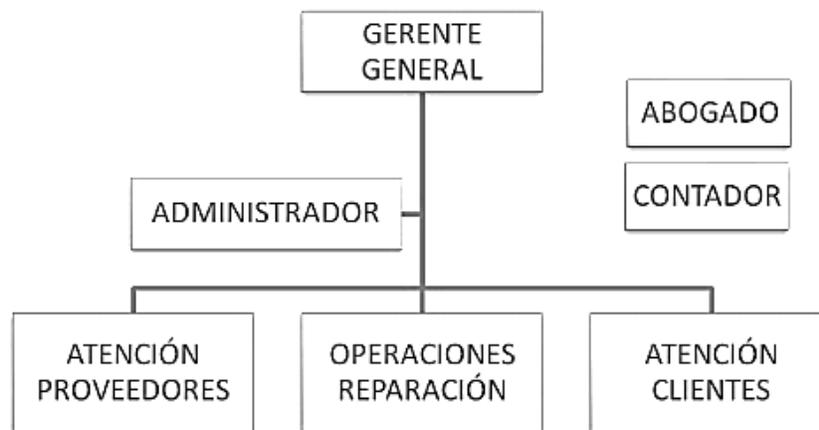


Figura 1.1. Organigrama de la empresa ELECTROLUX

Fuente: ELECTROLUX, 2019

La empresa ELECTROLUX cuenta con una oficina central y tres sucursales:

- Oficina Central se encuentra en la zona de San Pedro, calle Otero de la Vega.
- Sucursal Calacoto se encuentra en la Av. Ballivián No. 788, esquina calle 9.
- Sucursal 20 de octubre se encuentra entre las calles Aspiazu y Fernando Guachalla, Edificio La Paz, Sopocachi
- Sucursal Federico Suazo se encuentra en la zona central, calle Federico Suazo No. 1178, esquina Campero.

En la figura 1.2 se muestra las sucursales de la empresa:



Figura 1.2. Sucursales de la empresa ELECTROLUX

Fuente: ELECTROLUX, 2020

1.2.2. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES

Se ha encontrado en la Universidad Mayor de San Andrés proyectos similares que a continuación se da a conocer con su respectivo resumen:

“SISTEMA WEB DE CONTROL DE VENTAS E INVENTARIOS CASO: MICHELLINE”

Autor: Patricia Aduviri Perez

Año: 2016

Institución: Universidad Mayor de San Andrés

Resumen: El presente proyecto fue desarrollado para el control de ventas e inventarios, así saber el ingreso y egreso de productos, de acuerdo a ello poder distribuir de manera eficiente a los puntos de ventas de la empresa Michelline logrando a la empresa mejorar sus ingresos. El proyecto utilizó la metodología de desarrollo ágil se XP (Extreme Programming) por su versatilidad al momento de desarrollar, gracias a su trabajo por iteraciones, así mismo de disponer de pocas herramientas útiles para el desarrollo del sistema. Para complementar a XP se utilizó la metodología de Modelado WebML (Web Modeling Language) que es un lenguaje de modelado para la especificación de Sistemas Web, proporcionando los modelos complementarios a XP.

Para la implementación se utilizó como gestor de base de datos MySQL, además como lenguaje de programación se utiliza PHP. La calidad del sistema se lo realizó bajo el estándar ISO 9126 que evalúa aspectos como usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, mantenibilidad y portabilidad, proporcionando una evaluación tras la implementación del Sistema Web.

“APLICACIÓN MÓVIL DE CONTROL DE VENTAS E INVENTARIOS CON ALERTAS TEMPRANAS

CASO: EMPRESA IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS E INSUMOS PARA MASCOTAS SAN GABRIEL PET ”

Autor: Efrain Alberto Villca Apaza

Año: 2018

Institución: Universidad Mayor de San Andrés

Resumen: El proyecto hace referencia al desarrollo de una aplicación para plataformas Android, con la cual se pretende ayudar al control de registro de ventas e inventarios para la empresa San Gabriel PET.

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizó la metodología Mobile-D cuyo enfoque y características la hacen especialmente apta para el mercado de dispositivos móviles, donde los requerimientos cambian constantemente y el software se requiere en el momento justo. Se ha utilizado el Android Studio para el desarrollo de la aplicación móvil. Se creó una base

de datos SQLite para el almacenamiento de la información de manera interna. Para el mejor entendimiento del proyecto se añadió un manual de usuario de la aplicación móvil.

“SISTEMA EN PLATAFORMA MIXTA PARA EL CONTROL DE VENTAS E INVENTARIOS CON CÓDIGO QR CASO: IMPORTADORA LU.CE.R.”

Autor: Walter Calle Mamani

Año: 2018

Institución: Universidad Mayor de San Andrés

Resumen: El presente documento contiene el proceso de desarrollo de un sistema de plataforma mixta para el control de ventas e inventarios, así saber el ingreso y egreso de productos, donde los mismos comprenden de filtros, lubricantes y separadores de aceite, estos tendrán la característica de tener pegado un código QR con la intención de capturar la información del mismo de forma rápida, cómoda y eficientemente desde un dispositivo móvil, de acuerdo a ello poder distribuir de manera eficiente los pedidos realizados por la empresa distribuidora LU.CE.R. Logrando la mejora de sus ingresos y eficiencia. Para lograr el desarrollo del proyecto, se ha hecho uso de la metodología extreme Programming (XP) como metodología de desarrollo con apoyo del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para el diseño.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mala manipulación de la información que se genera en el registro de las compras, ventas e inventario de los productos, ya que se la realiza de manera manual lo que podría generar confusión al momento de la actualización de datos.

La empresa unipersonal ELECTROLUX utiliza programas de apoyo como Excel o solo papeles (facturas, contratos, entre otros), que no les satisface con las opciones que requieren para facilitar el trabajo, al no contar con un sistema web de control, no se tiene información precisa y confiable que le ayude a tomar decisiones. Para optimizar los procesos de organización para la empresa, es necesario tener un control total de las funciones y un incremento de la calidad de resultados, eficiencia y rentabilidad.

1.3.1. PROBLEMA CENTRAL

¿Cómo mejorar el control de compras, ventas e inventarios de la empresa ELECTROLUX?

1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS

- Los informes de las compras, ventas e inventarios son realizados de forma manual, provoca la pérdida económica en ventas y retraso en el registro.
- El acceso de la información no se da de forma ágil, genera pérdida de tiempo.
- Se hace uso de programas para inventarios que no ayudan con los requisitos de la empresa, el registro de la compra y venta de productos es inseguro.
- Se tiene un control manual del ingreso y salida de los productos, existe riesgo de pérdida de información sobre el inventario.
- La información sobre las compras, ventas e inventarios de cada sucursal no se encuentra centralizada, ocasiona que las consultas retrasan a los estados financieros de las ventas, riesgos de pérdidas de datos en capital.
- La facturación se realiza de forma manual, produciendo gastos por el uso de papel.
- No se tiene un control del personal del trabajo, ocasionando retraso en las tareas.
- No existe un reporte a clientes, ocasionando pérdida de estos.

1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema web de control de compras, ventas e inventarios para la empresa ELECTROLUX, mejorando el manejo y la actualización de datos.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar registros de compras, ventas e inventarios.
- Obtener información de forma ágil.
- Facilitar el registro de artículos para obtener información correcta y actualizada para la compra y venta.
- Actualizar información sobre el ingreso y salida de los artículos en el inventario.

- Centralizar información de cada sucursal.
- Automatizar la información de facturación.
- Producir el control del personal de trabajo.
- Realizar un reporte a los clientes de la empresa.

1.5. JUSTIFICACIÓN

1.5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

El presente proyecto proporciona un control de los procesos de compra, venta e inventarios, facturación, control al personal de trabajo y reporte de clientes, disminuyendo la pérdida de tiempo. Muy aparte de las necesidades de la empresa se automatizará la facturación para evitar gastos en papel, control al personal de trabajo y reporte de los clientes evitando pérdida de tiempo y clientes.

En el desarrollo del sistema se emplearán herramientas que reemplacen los trabajos de forma manual y otros programas que no sean necesarios, los cuales generan un costo innecesario a la empresa.

1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El sistema web permite mejorar el trabajo del registro de compra, venta e inventarios, facturación, control al personal de trabajo y reporte de clientes, porque permitirá información ágil y actualizada al personal, otorgando un agradable ambiente de trabajo y brindando una calidad de servicio. El personal de ventas realizará su trabajo con más facilidad y puntualidad, en las distintas sucursales que están en la ciudad de la Paz.

1.5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

La empresa cuenta con las herramientas informáticas en hardware y software necesarias para implementar y mantener el sistema web para el control de compras, ventas e inventarios, facturación, control al personal de trabajo y reporte de clientes. El sistema web de control da

la posibilidad del seguimiento de la información de sus sucursales que se encuentran en la ciudad de La Paz.

1.6. ALCANCES Y LÍMITES

1.6.1. ALCANCES

El proyecto estará disponible para los usuarios registrados, accediendo a los módulos de acuerdo a sus funciones. El sistema contará con los siguientes módulos:

- Módulo de compras: registrar la compra que realiza la empresa a algún proveedor registrado.
- Módulo de ventas: obtener los datos del cliente, registrar los productos que comprará el cliente, registrar el modo de pago y verificar disponibilidad del producto por sucursales.
- Módulo de inventario: registrar los productos que ingresan a la empresa por los distintos proveedores y tener información de las ventas.
- Módulo de proveedores: registrar los datos de los proveedores, editar la información del proveedor, eliminar proveedor y registrar los productos que ofrecen cada proveedor.
- Módulo de facturación: mostrar detalles de la compra, datos cliente, nombre vendedor y la totalidad del pago.
- Módulo de control de personal: registro de la información de cada trabajador que está en la empresa, el horario y la asistencia.
- Módulo de reportes: se encargará de generar reportes que permitan al usuario tener una información de los avisos en tiempo real de ofertas, informes periódicos y costos.

1.6.2. LÍMITES

Los límites del proyecto se mencionan a continuación:

- No se garantizará la satisfacción de cliente, ante un posible mal uso del sistema.
- La actualización de datos será realizada por el personal autorizado.

- No se implementará un control con huella digital para el personal de trabajo.
- El registro de los datos deberá realizarlo el personal administrativo.

1.7. APORTES

1.7.1. PRÁCTICO

Un sistema web beneficia a toda empresa que requiere de registros de compras, ventas e inventarios. Este proyecto representa un gran beneficio para la empresa ELECTROLUX, que por diferentes factores realizan hasta el momento un trabajo de forma manual.

El proyecto permite solucionar las necesidades para minimizar tiempos, mejor control y seguimiento que se tiene que realizar.

Facilitar la labor de la empresa en las actividades que se realizan de forma manual, automatizando los procesos que la empresa realiza como las ventas y pedidos de productos, la centralización de la información en una base de datos que permite acceder de manera inmediata a la información de las ventas y pedidos de productos, al igual que en la facturación, control de personal y reporte de clientes, ya que estos procesos son de vital importancia para la empresa.

1.7.2. TEÓRICO

Se utilizará la metodología de desarrollo OpenUp, diseñado para pequeños equipos organizados y es completa en el sentido de que manifiesta por completo el proceso de construir un sistema.

Para el diseño web se utilizará la ayuda del modelado web: UWE (Ingeniería Web Basada en UML) para el proceso de creación de aplicaciones detallada.

1.8. METODOLOGÍA

En el desarrollo del presente trabajo se utilizará la investigación científica, con un enfoque cualitativo que estudia la realidad en su contexto natural y como sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas.

Se hará uso del método deductivo para deducir conclusiones lógicas a partir de una serie de premisas o principios. Con la técnica exploratorio descriptivo, aplicando técnicas y herramientas de ingeniería de software, como se observa en la figura 1.3.



Figura 1.3. Elementos básicos de una metodología

Fuente: Ramírez, 2015

Para la ingeniería de software, el desarrollo del sistema web se utilizará la metodología OpenUp, junto a UWE (Ingeniería Web Basada en UML) con las herramientas: Framework Laravel y MySQL para la base de datos.

Para la implementación del sistema web se aplicará WebML, que es un lenguaje de modelado para el desarrollo de aplicaciones web, la metodología está orientada a las aplicaciones que hacen uso intensivo de datos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. INTRODUCCIÓN

En el marco teórico se incorpora los conocimientos de los conceptos previos de las herramientas, metodologías entre otros ya mencionadas anteriormente, los cuales son fundamentales para un correcto uso para desarrollar adecuadamente el proyecto.

Para desarrollar el presente proyecto se muestra los siguientes conceptos de mayor importancia. Es imprescindible estudiar la parte teórica, como definiciones, características, estructuras, entre otras.

2.2. INGENIERÍA DE SOFTWARE

La ingeniería de software es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas de software (Zelkowitz, 1978).

Es la aplicación práctica del conocimiento científico en el desarrollo y construcción de programas de computadoras y la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software de producción (Bohem, 1976).

La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo de operación y mantenimiento del software (IEEE, 1993).

2.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Podemos definir a las Metodologías de Desarrollo de Software como aquellos procedimientos o marcos (técnicas o instrucciones dada la redundancia) que nos permitirán crear software de calidad. Cabe destacar que estos métodos no son impuestos, como desarrollador puedes elegir seguirlos o no, solo son recomendaciones que se aconseja seguir para mejorar nuestro trabajo. Son básicamente un marco de trabajo usado para estructurar,

planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. Estas son básicamente usadas con los siguientes objetivos:

- Definir actividades a llevarse a cabo en un Proyecto.
- Unificar criterios en la organización para el desarrollo del proyecto.
- Proporcionar puntos de control y revisión.
- Asegurar la uniformidad y calidad tanto del desarrollo como del sistema en sí
- Satisfacer las necesidades de los usuarios del sistema.
- Conseguir un mayor nivel de rendimiento y eficiencia del personal asignado al desarrollo.
- Ajustarse a los plazos y costos previstos en la planificación.
- Generar de forma adecuada la documentación asociada a los sistemas.
- Facilitar el mantenimiento posterior de los sistemas.

2.3.1. MODELO DE DESARROLLO ÁGIL

Las Metodologías Ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno.

En lugar de crear una documentación de proyecto tradicional, Ágil se enfoca en mínima documentación (mínima – no ninguna documentación) y la entrega de soluciones funcionando (software que funcione para el caso de TI).

Las metodologías Ágiles cuentan con las siguientes características:

- Mejora la motivación e implicación del equipo de trabajo: Es importante escuchar las opiniones tanto del cliente como de los desarrolladores incluidos en el equipo, toda opinión es útil para la realización del proyecto.
- Mejoran la satisfacción del cliente: En este tipo de metodologías es común trabajar activamente con el cliente, escuchando sus opiniones y mostrándole avances constantes del proyecto.

- Ahorrar tiempo en costes: En estas metodologías se toma en cuenta mucho el hecho de mantenerse dentro del presupuesto y dentro de los tiempos de entrega.
- Se trabaja con mayor velocidad y eficiencia: Cada cierto periodo de tiempo corto se entrega una muestra de los avances del proyecto en versiones funcionales, lo que permite corregir errores e implementar mejoras de acuerdo a comentarios del equipo o cliente, además de mejorar así la calidad y eficiencia de trabajo.
- Eliminación de características innecesarias del producto: Al escuchar constantemente las opiniones del cliente se pueden eliminar características o necesidades que realmente no son necesarias o prioritarias en el desarrollo del proyecto.
- Mejora la calidad del Producto: La interacción entre el cliente y los desarrolladores tiene como objetivo crear un proyecto que cumpla las necesidades justas del cliente.
- Alertar rápidamente tanto de errores como de problemas: Se detectan fácilmente situaciones como errores o bugs, excesos de presupuesto o tiempos de desarrollo.

Como podemos leer, las Metodologías Ágiles son aquellas que básicamente se basan en interactuar directamente con el cliente desarrollando y entregando avances parciales del trabajo hasta tener la versión final del mismo.

El modelo Ágil ha evolucionado para coexistir junto con un pensamiento más tradicional de Dirección de Proyectos y actividades de desarrollo. Puedes también adoptar mezclas híbridas de Ágil y acercamientos de desarrollo más tradicionales. Esto ha hecho que el movimiento sea la corriente prevaleciente y segura para la mayoría de las organizaciones.

2.4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO OPENUP

Es un proceso modelo y extensible, dirigido a gestión y desarrollo de proyectos de software basados en un desarrollo iterativo, ágil e incremental apropiado para proyectos pequeños y de bajos recursos; y es aplicable a un conjunto amplio de plataformas y aplicaciones de desarrollo. OpenUP es una metodología gratis, ágil, modificable y evolutiva que se puede integrar con otras metodologías ya que pueden resolverse las tareas de desarrollo utilizando las prácticas de XP (Pair Programming, TDD, Refactoring) y pueden realizarse las iteraciones

utilizando las actividades de SCRUM. Además, brinda una referencia clara y simplificada para la inducción de nuevo personal (Medina, 2014).

2.4.1. FASES DE OPENUP

Las fases o el ciclo de vida se pueden observar en la figura 2.1 que se muestra a continuación:

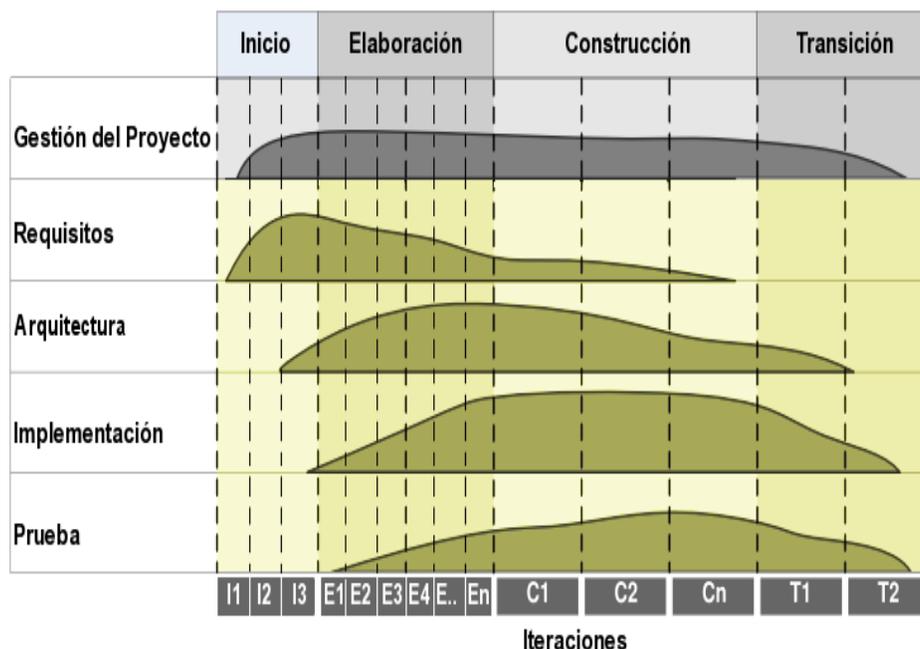


Figura 2.1. Ciclo de Vida de un proyecto según OpenUp

Fuente: Fundación Wikimedia, Inc., 2019

El OpenUP está organizado en dos dimensiones diferentes pero interrelacionadas: el método y el proceso. El contenido del método es donde los elementos del método (roles, tareas, artefactos y lineamientos) son definidos, sin tener en cuenta como son utilizados en el ciclo de vida del proyecto. El proceso es donde los elementos del método son aplicados de forma ordenada en el tiempo.

El OpenUp estructura el ciclo de vida de un proyecto en cuatro fases que se muestran en la tabla 2.1, las cuales son: inicio o concepción, elaboración, construcción y transición.

Tabla 2.1. Fases de OpenUp

Fases	Conceptos	Objetivos
Iteración de Fase de Inicio	En esta fase, las necesidades de cada participante del proyecto son tomadas en cuenta y plasmadas en objetivos del proyecto. Se definen para el proyecto: el ámbito, los límites, el criterio de aceptación y los casos de uso críticos.	<ul style="list-style-type: none"> • Entender qué construir. • Identificar funcionalidad Clave. • Determinar al menos una posible solución. • Entender costos, calendario y riesgos del proyecto.
Iteración de Fase de Elaboración	En esta fase se realizan tareas de análisis del dominio y definición de la arquitectura del sistema. Se debe elaborar un plan de proyecto, estableciendo unos requisitos y arquitectura estables. Al final de la fase se debe tener una definición clara y precisa de los casos de uso, actores, la arquitectura del sistema y un prototipo ejecutable.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener un entendimiento con mayor nivel de detalle de los requerimientos. • Diseñar, implementar y validar la línea base arquitectónica. • Mitigar riesgos y lograr estimaciones de costos y calendario más precisos.
Iteración de Fase de Construcción	En esta fase todos los componentes y funcionalidades del sistema que falten por implementar son realizados, probados e integrados. Los resultados obtenidos en forma de incrementos ejecutables deben ser desarrollados de la forma más rápida posible sin dejar de lado la calidad de lo desarrollado	<ul style="list-style-type: none"> • Iterativamente desarrollar un producto completo que pueda ser transicionado a la comunidad usuaria. • Minimizar los costos de desarrollo y lograr cierto nivel de paralelismo.

<p>Iteración de Fase de Transición</p>	<p>Esta fase corresponde a la introducción del producto en la comunidad d usuarios, cuando el producto está lo suficiente maduro. La fase de transición consta de las sub-fases de pruebas beta, pilotaje y capacitación de los usuarios finales, de los encargados del mantenimiento del sistema. En función a la respuesta obtenida por los usuarios puede ser necesario realizar cambios en las entregas finales o implementar alguna funcionalidad más solicitada por la mayoría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar Beta Testing para determinar si se alcanzaron las expectativas de los usuarios. • Alcanzar la concordancia con los stakeholders de que el producto está terminado. • Mejorar la performance futura a través del análisis retrospectivo del proyecto.
---	---	---

Fuente: Medina, 2014

2.4.2. ACTIVIDADES DE OPENUP

La metodología OpenUp consta de seis actividades que se muestran en la tabla 2.2, las cuales incluyen tareas y estas se relacionan con otros elementos de dichas actividades.

Tabla 2.2. Actividades de OpenUp

Fases	Actividades	Definición
Inicio	Identificación de requerimientos	Esta actividad define el inicio del proyecto, la identificación de interesados, la descripción de posibles soluciones y la visión general del sistema.
Elaboración	Arquitectura	Esta actividad crea una arquitectura sólida de elementos tecnológicos para el sistema.
	Análisis	Esta actividad analiza los requerimientos arquitectónicos.

	Diseño	Esta actividad adapta el diseño para que coincida con el entorno de implementación.
Construcción	Implementación	Esta actividad explica cómo implementar una solución técnica que se ajusta en el proyecto de los trabajos dentro de la arquitectura y es compatible con los requisitos.
Transición	Pruebas	Esta actividad es la especificación de un conjunto de pruebas de entrada, condiciones de ejecución y resultados esperados.

Fuente: Technology Group, 2013

2.4.3. ROLES DE OPENUP

OpenUp está constituido por seis roles: tester, desarrollador, líder del proyecto, analista, arquitecto y stakeholders (partes interesadas) que podemos observar en la tabla 2.3 que se muestra a continuación.

Tabla 2.3. Roles de OpenUp

Roles	Definición
Tester	Es el responsable de actividades básicas de la prueba, se encarga de la identificación, definición, implementación y realización de las pruebas necesarias. Así como el registro de pruebas y el análisis de resultados.
Desarrollador	Es responsable de desarrollar una parte del sistema o el sistema completo dependiendo de la magnitud del mismo. Se encarga del diseño ajustándolo a la arquitectura, a la creación de prototipos de la interfaz de usuario, la unidad de prueba e integrar los componentes que forman parte de la solución.

Líder del proyecto	Dirige la planificación del proyecto en colaboración con las partes interesadas y el equipo, coordina las interacciones de los interesados, mantenimiento al equipo del proyecto enfocado en los objetivos del mismo.
Analista	Es el que representa al cliente y el usuario final.
Arquitecto	El arquitecto es el responsable del diseño de arquitectura del software.
Stakeholders	Representa al grupo que está interesado en el proyecto, quienes necesariamente deberán de ser satisfechos por el mismo.

Fuente: OpenUp, 2014

2.5. INGENIERÍA WEB

La ingeniería web se debe al crecimiento desenfrenado que está teniendo la Web está ocasionando un impacto en la sociedad y el nuevo manejo que se le está dando a la información en las diferentes áreas en que se presenta ha hecho que las personas tiendan a realizar todas sus actividades por esta vía.

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

Cualquier producto o sistema importante es merecedor de recibir una ingeniería. Esto significa que hay que entender el problema, diseñar una solución viable, implementarla de una manera sólida y comprobarla en profundidad. Probablemente también se deberían controlar los cambios a medida que el trabajo vaya avanzando, y disponer de mecanismos para asegurar la calidad del resultado final. Muchos de los que desarrollan en web no opinan lo mismo; ellos piensan que su mundo es realmente diferente, y que los enfoques de ingeniería de software convencionales no aplican para ellos (Pressman, 2010).

2.6. METODOLOGÍAS WEB

Es una propuesta para el desarrollo de sitios Web, en la que el sistema se define en base a los grupos de usuarios. Cada usuario tiene que suplir una necesidad de información y sigue unos requerimientos que el sitio web debe cumplir.

Las metodologías de Desarrollo Web se basan en satisfacer las necesidades de cada grupo de usuarios, pero no puede garantizar que la información no sea repetida, no tiene sistema que evalúe seguridad ni funcionalidad, por tal motivo es superada por otras metodologías web.

Pueden ser utilizados en el desarrollo de sitios web que manejan diferentes tipos de usuarios con diferentes accesos de información. Al ser orientado al usuario se encarga que la navegabilidad de éste sea la apropiada para satisfacer las necesidades de consulta de los diferentes tipos de usuarios (Valarezo, 2018).

Propone cuatro etapas o fases que se describen en la tabla 2.4:

Tabla 2.4. Fase de la Metodología Web

Fase	Descripción
Fase de Modelo de Usuario	Intenta detectar los perfiles de usuarios para los cuales se construye la aplicación. Tomando en cuenta los objetivos de la empresa y la planificación inicial del sitio web se hace la clasificación y descripción de usuarios.
Fase de Diseño Conceptual	Realiza el modelado de objetos y el diseño de navegación.
Fase de Diseño e Implementación	Orientado a la interfaz para cada usuario, maneja la estructura, presentación y diseño lógico de los datos.
Fase de Realización de Implementación	Se codifica en el lenguaje seleccionado para el desarrollo del sitio web, tomando en cuenta que sea

	flexible y así dejando las posibilidades de mejorar y ampliar a nuevos requisitos.
--	--

Fuente: Valarezo, 2018

2.6.1. METODOLOGÍA WEB BASADA EN UML (UWE)

Para Roque (2019), UWE es un proceso del desarrollo para aplicación web enfocada sobre el diseño sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de una aplicación Web.

UWE describe una metodología de diseño sistemática, basada en las técnicas de UML, la notación de UML y los mecanismos de extensión de UML.

Es una herramienta que nos permitirá modelar aplicaciones web, utilizada en la ingeniería web, prestando especial atención en sistematización y personalización (sistemas adaptativos).

UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y OpenUp pero adaptados a la web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación.

Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito.

2.6.2. ACTIVIDADES DE MODELADO UWE

Se realiza distintos tipos de actividades en base al modelado UWE que se muestra en la tabla 2.5 a continuación:

Tabla 2.5. Actividades de Modelado UWE

ACTIVIDADES	DEFINICIÓN
Especificación de Requerimientos	La especificación de requerimientos de software (ERS) es una descripción completa del comportamiento del sistema que se va a desarrollar. Incluye un conjunto de casos de uso

	que describe todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software. Se hace uso del modelo de caos de uso.
Modelo Lógico – Conceptual	Especifica cómo se encuentran relacionados los contenidos del sistema.
Modelo de Navegación	<ul style="list-style-type: none"> - Enlace de los elementos de navegación. - Unidades de navegación llamados “nodos”
Modelo de Presentación	Representación esquemática de los objetos visibles al usuario.
Interacción Temporal	Presenta los objetos que participan en la interacción.
Escenarios Web	Proveen la representación funcional dinámica del modelo de navegación

Fuente: Misantla, 2015

2.6.2.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

La ERS es el principal producto del proceso de Ingeniería de Requisitos junto con los modelos conceptuales que se incluyen en el Análisis del Sistema (DAS).

Aunque existen diversas propuestas sobre su contenido y el número de documentos en los que puede dividirse, en el contexto de MADEJA se asumirá que la ERS es un documento que contiene tanto las necesidades de negocio de clientes y usuarios, como la propuesta de solución de los ingenieros de requisitos (requisitos del sistema a desarrollar, o requisitos de producto en terminología de CMMI-DEV).

Estos conceptos se muestran en la figura 2.2, en la que pueden verse sus relaciones de trazabilidad hacia productos previos con impacto en su contenido como pueden ser el Pliego de Prescripciones Técnicas, la Oferta Seleccionada y el Estudio de Viabilidad del Sistema, en el caso de que estos documentos existieran para el proyecto en curso.

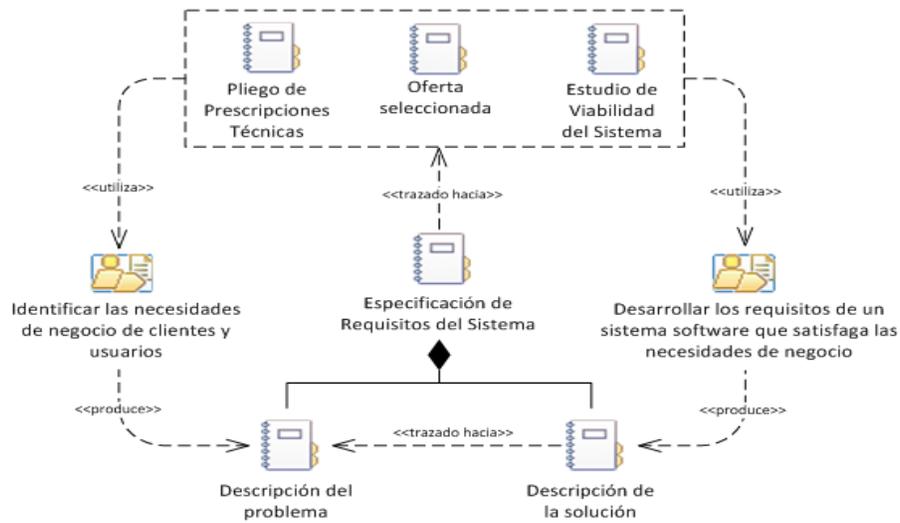


Figura 2.2. Estructura básica y dependencias de la Especificación de Requerimientos

Fuente: Junta de Andalucía, 2003

2.6.2.2. MODELO LÓGICO – CONCEPTUAL

El modelo lógico contiene las clases de estereotipo entity, muestra entre ellas y sus atributos, se observa en la figura 2.3 a continuación:

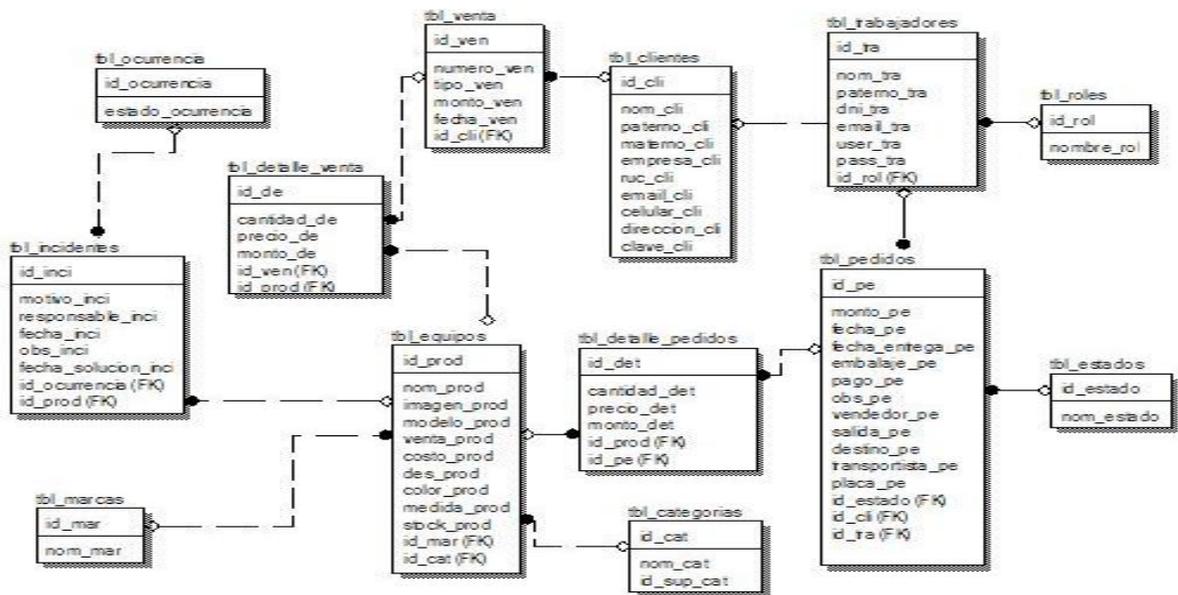


Figura 2.3. Modelo Lógico

Fuente: WRA Income S.L., 2000

El modelo conceptual contiene las clases de estereotipo entity y muestra las multiplicidades entre ellas, podemos observar en la figura 2.4:

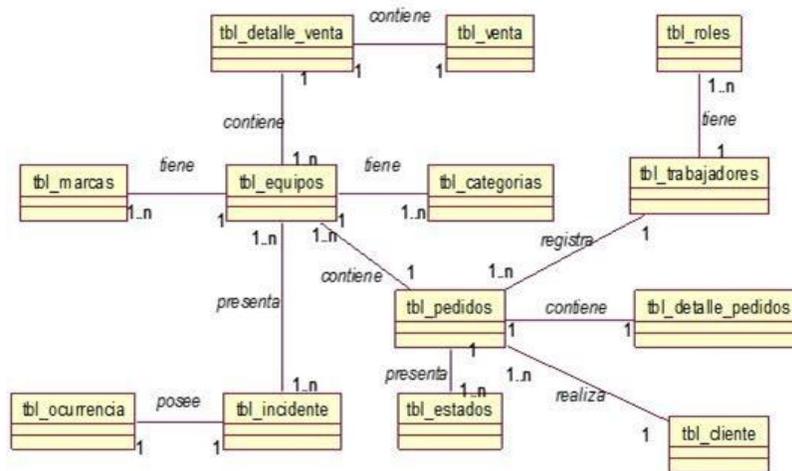


Figura 2.4. Modelo Conceptual
Fuente: WRA Income S.L., 2000

2.6.2.3. MODELO DE NAVEGACIÓN

Podemos ver el modelo de navegación en la figura 2.5:

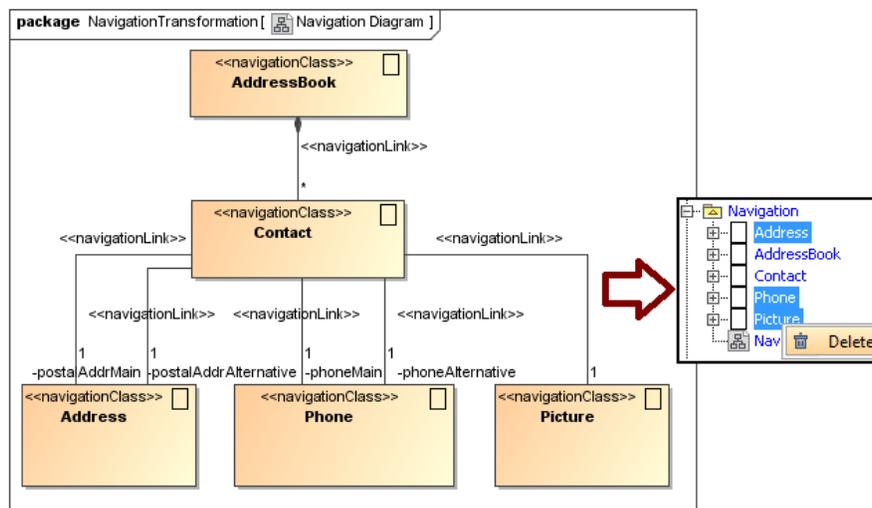


Figura 2.5. Modelo de Navegación, UWE
Fuente: UWE, 2016

Los nombres de estereotipos y sus iconos del modelo de navegación se pueden observar en la figura 2.6 a continuación:

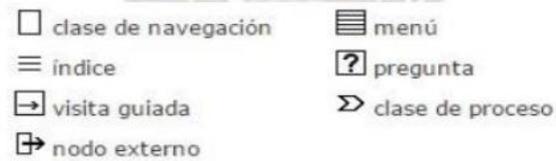


Figura 2.6. Estereotipos e iconos, Modelo de Navegación UWE

Fuente: UWE, 2016

2.6.2.4. MODELO DE PRESENTACIÓN

El modelo de presentación describe dónde y cómo los objetos de navegación y accesos primitivos serán presentados al usuario, es decir, una representación esquemática de los objetos visible al usuario, como se observa en la figura 2.7:

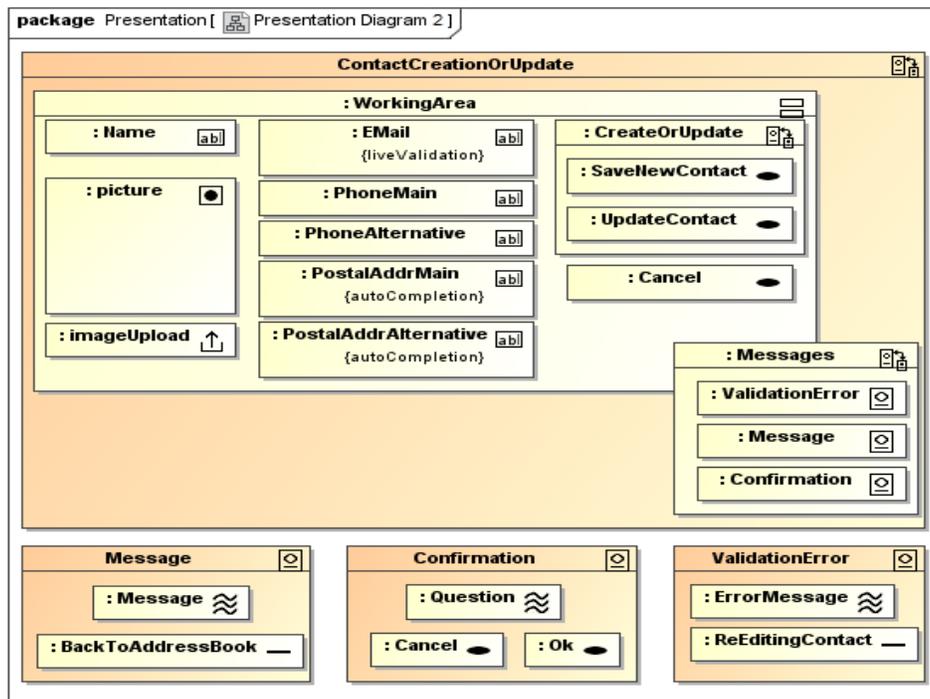


Figura 2.7. Modelo de Presentación, UWE

Fuente: UWE, 2016

En la figura 2.8 se muestra los nombres de estereotipos y sus iconos:

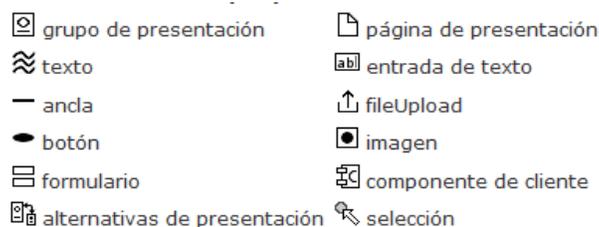


Figura 2.8. Estereotipos e iconos, UWE

Fuente: UWE, 2016

2.6.3. FASES DE DESARROLLO UWE

A continuación, podemos ver las fases de desarrollo UWE en la tabla 2.6:

Tabla 2.6. Fases de Desarrollo UWE

Captura, análisis y especificación de requisitos	Durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir el sistema web.
Diseño del Sistema	Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse al sistema web. Se dan a conocer los diagramas: de Casos de Usos, Conceptual, Físico, de Clases y los modelos: Navegacional y de Presentación.
Codificación	Durante esta etapa se realizan las tareas que se conocen como programación, que consiste esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.
Pruebas	Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

Instalación o Fase de Implementación	Es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados y eventualmente, configurados, todo ello con propósito de ser ya utilizados por el usuario final.
Mantenimiento	Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control.

Fuente: Cabello, 2013

2.7. PLATAFORMA TECNOLÓGICA

2.7.1. FRAMEWORK LARAVEL

Para Baquero (2015), Laravel es uno de los frameworks de código abierto más fáciles de asimilar para PHP. Es simple, muy potente y tiene una interfaz elegante y divertida de usar. Fue creado en 2011 y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC.

El objetivo de Laravel es el de ser un framework que permita el uso de una sintaxis refinada y expresiva para crear código de forma sencilla, evitando el «código espagueti» y permitiendo multitud de funcionalidades. Aprovecha todo lo bueno de otros frameworks y utiliza las características de las últimas versiones de PHP. La mayor parte de su estructura está formada por dependencias, especialmente de Symfony, lo que implica que el desarrollo de Laravel dependa también del desarrollo de sus dependencias.

2.7.2. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

2.7.2.1. PHP

PHP identifica a un lenguaje de programación que nació como Personal Home Page (PHP) Tools, PHP suele procesarse directamente en el servidor, aunque también puede usarse a través de software capaz de ejecutar comandos y para el desarrollo de otra clase de

programas, sin embargo, en la actualidad está vinculado a PHP Hypertext Pre-Processor (Venemedia, 2014).

Para Alvarez (2001), PHP es el acrónimo de Hipertext Preprocesor. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.

Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente.

2.7.3. BASE DE DATOS

2.7.3.1. MYSQL

MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacional (RDBMS). Se trata de un programa capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribuirlos para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización, desde pequeños establecimientos comerciales a grandes empresas y organismos administrativos.

MySQL se ofrece en dos ediciones diferentes: el servidor de comunidad MySQL de código abierto y el servidor empresarial propietario. MySQL Enterprise Server se diferencia por una serie de extensiones propietarias que se instalan como complementos de servidor, pero por lo demás comparte el sistema de numeración de versiones y se construye desde el mismo código base.

2.7.4. HERRAMIENTAS

2.7.4.1. SUBLIME TEXT

Sublime Text es un editor de texto avanzado especialmente diseñado para desarrolladores y se destaca por sus funcionalidades e interfaz del usuario. Sublime Text es ligero, multiplataforma y cuenta con abundaste plugins.

No es software libre o de código abierto (BISBÉ Y BENITEZ, 2015).

2.8. COMPRA

La compra hace referencia a la acción de obtener o adquirir, a cambio de un precio determinado, un producto o un servicio. Pero también se considera “compra” el objeto adquirido, una vez consumado el acto de adquisición.

El acto de compra presume la existencia de otra parte, que es la que recibe el precio pactado por la prestación, es decir, la venta. Resulta obvio que cada parte necesita de la existencia de la otra para cumplir su función, lo que se plasma en la conocida expresión “compra-venta” (Raffino, 2019).

2.8.1. CONTROL DE COMPRAS

Comprar es una actividad que conocemos desde pequeños; nos rodean productos y servicios que queremos tener, pero no podemos tenerlo todo. Tenemos que decidir si realmente es un producto, artículo o servicio que necesitamos y si el precio es accesible para nuestra cartera. Para una empresa realizar compras es un proceso un poco más largo y detallado que va desde elegir los productos, seleccionar a los proveedores hasta negociar el precio, condiciones de pago y fecha de entrega. Es por eso que en una empresa el departamento de compras lleva un papel muy importante, los encargados de realizar las compras aceptan una gran responsabilidad, ya que deben buscar y encontrar el producto con el mejor precio, la calidad esperada y con un tiempo de entrega corto; es decir recae en ellos la eficacia y buen control del dinero de nuestra empresa.

Comprar en una empresa suele verse como una salida de dinero, pero debemos verlo como una inversión, ya que cuando la decisión de compra se tomó de acuerdo a las necesidades y deseos de los clientes recuperaremos lo que hemos invertido (y un poco más) en forma de ganancias. Hacer compras inteligentes permite administrar estratégicamente los recursos, evitar problemas y contribuye a la satisfacción del cliente. Para dejar de ver las compras como un gasto, se recomienda que las empresas establezcan un «control de compras» y si

además de esto en tu empresa cuentan con un sistema de compras, tu vida y la de tu equipo de trabajo serán más sencillas.

El control de compras es un plan que nos ayuda a mantener el funcionamiento adecuado de las compras de nuestra empresa. En los objetivos principales de mantener un control de compras en tu empresa se encuentran:

- Asegurar que el proveedor entregue lo comprado en el tiempo y calidad acordada.
- Definir los procesos para la gestión de compras y documentarlos con el objetivo de detectar oportunidades de mejora.
- Elegir a los proveedores que nos ofrezcan mejor calidad a mejor precio.
- Identificar las necesidades de nuestros clientes.
- Entre otros.

El contenido del método es donde los elementos del método (roles, tareas y artefactos) son definidos, sin tener en cuenta como son utilizados en el ciclo de vida del proyecto.

2.9. VENTA

Para Thompson (2006), la venta es una de las actividades más pretendidas por empresas, organizaciones o personas que ofrecen algo (productos, servicios u otros) en su mercado meta, debido a que su éxito depende directamente de la cantidad de veces que realicen ésta actividad, de lo bien que lo hagan y de cuán rentable les resulte hacerlo.

2.9.1. CONTROL DE VENTAS

Este módulo permitirá realizar la gestión correspondiente a cotizaciones, pedidos, remisiones y facturación de mercancía, venta de productos y servicios en diferentes unidades de medida (MaGisterSoftware, 2011).

2.10. INVENTARIO

Para Bernard (2002), un inventario representa la existencia de bienes muebles e inmuebles que tiene la empresa para comerciar con ellos, comprándolos y vendiéndolos tal cual o

procesándolos primero antes de venderlos, en un período económico determinado. Deben aparecer en el grupo de Activo Circulante.

2.10.1. CONTROL DE INVENTARIOS

El control de inventario se refiere a todos los procesos que coadyuvan al suministro, accesibilidad y almacenamiento de productos en alguna compañía para minimizar los tiempos y costos relacionados con el manejo del mismo: es un mecanismo a través del cual, la organización administra de manera eficiente el movimiento y almacenamiento de mercancía, así como el flujo de información y recursos que resultan de ello.

Para una implementación plena se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Mantener un catálogo con los productos que se manejan. Organizar la información que se posea sobre las existencias y complementarla con detalles pertinentes, además de depurarla de manera constante, facilita la visualización de necesidades y oportunidades del inventario en tiempo real.
- Clasificar los productos. Aunado a lo anterior, separar por grupos semánticos: ya sea por proveedor, éxito de venta o rezago, hará más accesible la información del inventario, así como agilizará la toma de medidas necesarias (reabastecimiento, re-ofertas, entre otras).
- Establecer un método y periodicidad para la realización de inventarios:
 1. Inventario perpetuo. Se hace un registro continuo (día a día) de la producción y venta de artículos, por lo que se puede conocer el costo del inventario y las existencias en el mismo sin tener que determinar una fecha de inventariado.
 2. Inventario periódico. Se eligen fechas específicas para contabilizar la mercancía según las necesidades de la empresa, lo que suele requerir más tiempo y esfuerzo. Debe considerarse el cese de actividades momentáneo.
- Comprender conceptos clave para su integración:

1. Stock máximo. Límite de unidades, por artículo, que se desea mantener en almacén según las ganancias y costos que representen.
 2. Stock mínimo (de seguridad). Existencias mínimas, por artículo, que se requieren en almacén considerando labores de reabastecimiento y las posibles pérdidas que su carencia signifique.
 3. Punto re-orden. Momento (medido por la cantidad de existencias) en el que se deben realizar órdenes de reabastecimiento tomando en cuenta tiempos y costos de proveedores.
- Monitorear y actualizar de manera constante la información recopilada, y el sistema utilizado. Así se podrá solicitar la compra de unidades antes de que se agoten, rotar mercancía generando campañas atractivas, reconocer la utilidad de los métodos implementados, identificar áreas de oportunidad e integrar mejoras.
 - Integrar herramientas especializadas. Estas aceleran el cumplimiento de las actividades relacionadas con el inventario al permitir el acceso a interfaces de gestión automatizadas.

Beneficios de ejercer un buen control de inventario:

- Información relevante y vigente sobre las existencias, posibilitando mejores tomas de decisiones
- Acentúa la efectividad de la compañía y la eficiencia de sus procedimientos
- Incrementa la calidad de servicio al cliente.
- Ayuda a la identificación pertinente de estacionalidad o flujo de los productos
- Optimiza la inversión de recursos (económicos, humanos y temporales)
- Permite tener un mejor conocimiento y control de las entradas, salidas y localización de mercancía: se reducen pérdidas, se optimiza el espacio en almacén y aumenta la atención sobre la existencia (reconociendo posibles robos y mermas).

La finalidad y beneficio primordial de este control es facilitar las operaciones a las compañías y negocios para impulsar la venta de productos y servicios, equilibrando las tareas

para atender la oferta y demanda, así como perfeccionando la cultura de organización empresarial para posicionar la marca y su oferta en la consciencia de las audiencias y en el competitivo mercado (Castro, 2016).

2.11. PROCESO DE FACTURACIÓN

En un ciclo de transacción típico, se genera una factura después de concluido el proceso contractual y de venta. El proceso de facturación tradicional siempre ha formado parte de un conjunto más amplio de procesos de negocio en el comercio que incluyen la colocación y aceptación de una orden, el procesamiento de la orden, la entrega de la mercancía y el pago final. Este es un proceso de compra-a-pago desde la perspectiva del comprador, y uno de pedido-a-cobro desde la perspectiva del vendedor. Juntos reciben el nombre de “proceso comercial”.

Por consiguiente, desde un punto de vista del proceso de negocio, una factura nunca es un documento aislado, sino que siempre es el resultado—y está ligado con—otras actividades.

Los aspectos de pago de una factura generalmente involucran la generación de un pago por parte del receptor de la factura en respuesta a los detalles de pago que aparecen en la misma. Debido a que una factura es en parte una solicitud de pago, existen claras sinergias entre los sistemas de pago y el proceso de facturación.

Nótese que la factura no es un documento bancario. Los enlaces del proceso de facturación y los bancos pueden proporcionar servicios adicionales como el procesamiento, la distribución de la factura y el financiamiento de la cadena de suministro (Comisión Económica de las Naciones Unidas, 2012).

2.12. CONTROL DE PERSONAL

En la ecuación personal-organización, la administración del personal es, sin duda alguna, un tema de interés, como lo demuestra la gran cantidad de libros de texto, manuales, trabajos descriptivos y analíticos, y artículos que tratan de esa materia. Es un tema que en años recientes ha interesado, en grado sumo, a los planificadores, administradores, educadores,

sociólogos e investigadores interesados en la dinámica de la vida organizativa. Estos profesionales han señalado, definido y puntualizado la mayoría de los componentes fundamentales de este campo (Etienne, 1986).

Los autores de publicaciones serias sobre el tema, se ven obligados a preparar nuevas ediciones de sus libros con relativa frecuencia, a fin de hacer resaltar la naturaleza cambiante de los conceptos sobre el personal, dar cabida a nuevas ideas sobre la materia y fijar nuevas pautas.

Del análisis de la definición se puede concluir que el control de personal es un proceso (una serie de etapas ordenadas) y que tiene como finalidad conocer las incidencias sobre la asistencia del personal que se dan en la empresa, para lo que se sirve de una serie de herramientas de recogida, registro y tratamiento de la información.

Su finalidad se puede concretar en dos objetivos:

- Evaluación del desempeño. Detectar los problemas de funcionamiento del personal y determinar las causas que los producen para tomar decisiones que mejoren la situación.
- Cumplimiento de la disciplina. Controlar el cumplimiento de las normas por parte de los trabajadores respecto a las entradas y salidas, el cumplimiento del horario de trabajo, la realización de horas extras, los permisos, las vacaciones, las licencias y los retrasos.

CAPÍTULO III

MARCO APLICATIVO

3.1. INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de todo producto de software se deben realizar un orden, que no solo incluye su producción, también incluye la utilización y mantenimiento, esto se llama ciclo de vida o proceso de desarrollo del software.

En este capítulo se especifica la forma de organización, para trabajar con la metodología OpenUp como se hizo referencia en el capítulo anterior, y el uso de UWE aplicado a la metodología de desarrollo.

3.1.1. RELACIÓN ENTRE OPENUP Y UWE

OpenUP es un proceso de desarrollo de software mínimamente suficiente, esto quiere decir que incluye solo el contenido fundamental, esto es que no provee orientación sobre temas en los que el proyecto tiene que lidiar, como son: el tamaño del equipo, el cumplimiento, seguridad, orientación tecnológica entre otras. Sin embargo, OpenUP es completa en el sentido de que manifiesta por completo el proceso de construir un sistema.

El principal objetivo del enfoque UWE es proporcionar: un lenguaje de modelado específico del dominio basado en UML; una metodología dirigida por modelos; herramientas de soporte para el diseño sistemático; y herramientas de soporte para la generación semi-automática de Aplicaciones Web.

La notación de UWE se define como una ligera extensión de UML, proporcionando un perfil UML para el dominio específico de la web.

En la tabla 3.1 se realiza la descripción de la metodología de desarrollo OpenUp relacionándolo con la metodología UWE, incluyendo las fases e indicando los artefactos de OpenUp y UWE:

Tabla 3.1. Relación de los artefactos de OpenUp – UWE

Fases	Artefactos de OpenUp	Artefactos de UWE
Fase de Inicio	Inicio del proyecto	Identificación de interesados
	Iteración de administración y planeación	Descripción de posible solución
	Requerimientos administrativos	Visión general del sistema
	Determinar la factibilidad de la arquitectura	No aplica
	Término de los objetivos del ciclo de vida	No aplica
Fase de Elaboración	Iteración de administración y planeación	No aplica
	Requerimientos administrativos	Requerimientos tecnológicos y análisis
	Definir la arquitectura	Entorno de desarrollo
	Desarrollar una solución por requerimientos dentro del contexto	No aplica
	Validar construcción	Diseño de interfaces
	Tareas en curso	No aplica
	Término de la arquitectura del ciclo de vida	No aplica
Fase de Construcción	Iteración de administración y planeación	No aplica
	Requerimientos administrativos	No aplica
	Desarrollar una solución por requerimientos dentro del contexto	Justificación de herramientas
	Validar construcción	Pantallas del sistema
	Tareas en curso	No aplica

	Término de la capacidad operativa inicial	No aplica
Fase de Transición	Iteración de administración y planeación	No aplica
	Desarrollar una solución por requerimientos dentro del contexto	No aplica
	Validar construcción	No aplica
	Término del lanzamiento del producto	Pruebas

Fuente: Camacho, 2017

3.2. DESARROLLO

Se emplea la metodología OpenUp de acuerdo a las fases, necesidades y requerimientos de la empresa. Se desarrolla la arquitectura y el diseño del prototipo mediante iteraciones la cual nos permite facilitar la elaboración del proyecto.

3.2.1. DOCUMENTOS ENTREGABLES

A continuación, en la tabla 3.2 se señalan los documentos entregables que se crearon para el sistema web con la metodología OpenUp:

Tabla 3.2. Documentos Entregables

Fase	Actividad	Documento
Inicio	Identificación de Requerimientos	Se desarrolla el sistema de acuerdo al control de compra, venta e inventario.
		Identificación de interesados
		Descripción de posibles soluciones
		Visión generalizada del sistema
Elaboración	Arquitectura	Elementos tecnológicos

	Análisis	Especificaciones de casos de uso
		Identificación de actores
		Modelo de clases
	Diseño	Modelo de Presentación
		Modelo de Navegación
		Modelo Entidad – Relación
		Modelo Relacional
Construcción	Implementación	Desarrollo de la solución
		Herramientas de desarrollo
		Pantallas del sistema
Transición	Prueba	Prueba del sistema

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. FASE DE INICIO

En esta fase se representará la arquitectura de software y se determinará posibles soluciones, los cuales deben tomar en cuenta las necesidades y requerimientos de la empresa.

3.2.2.1. MODELO DE REQUERIMIENTOS

El modelo de requerimientos es aquella planificación que se tuvo con el dueño de la empresa y el personal administrativo, en la tabla 3.3 se presenta el módulo de control de compras que se tuvo en el análisis de requerimientos.

Tabla 3.3. Requerimientos funcionales del control de compras

Código	Prioridad	Descripción
CC-01	Alta	Productos comprados
CC-02	Alta	Información sobre el producto comprado

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.4 se presenta el módulo de control de ventas del análisis de requerimientos:

Tabla 3.4. Requerimientos funcionales del control de ventas

Código	Prioridad	Descripción
CV-01	Alta	Clientes
CV-02	Media	Movimiento de productos

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.5 se presenta el módulo de control de inventario del análisis de requerimientos:

Tabla 3.5. Requerimientos funcionales del control de inventario

Código	Prioridad	Descripción
CI-01	Baja	Existencia de producto
CI-02	Medio	Productos vendidos
CI-03	Alta	Pedidos de productos

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.6 se presenta el módulo de control de proveedores que se tuvo en el análisis de requerimientos:

Tabla 3.6. Requerimientos funcionales del control de proveedores

Código	Prioridad	Descripción
CP-01	Alta	Proveedores
CP-02	Alta	Productos comprados
CP-03	Alta	Pedidos de productos

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.7 se presenta el módulo de facturación del análisis de requerimientos:

Tabla 3.7. Requerimientos funcionales del módulo de facturación

Código	Prioridad	Descripción
CF-01	Alta	Datos de Cliente
CF-02	Alta	Datos de Vendedor
CF-03	Alta	Detalle de los productos

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.8 se presenta el módulo de control de personal que se tuvo en el análisis de requerimientos:

Tabla 3.8. Requerimientos funcionales del control de personal

Código	Prioridad	Descripción
CPE-01	Alta	Asistencia
CPE-02	Media	Licencias
CPE-03	Baja	Vacaciones
CPE-04	Alta	Informe General

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.9 se presenta el módulo de reportes que se tuvo en el análisis de requerimientos:

Tabla 3.9. Requerimientos funcionales del control de reportes

Código	Prioridad	Descripción
CR-01	Alta	Clientes
CR-02	Media	Movimiento en los costos de los productos

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2.2. IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS (STAKEHOLDERS)

Con la ayuda de OpenUp se describe a los interesados de la fase de inicio. Esto ayuda a la empresa para ver el desarrollo del sistema. Involucrados, parte interesada o interesados hace

referencia a una persona, organización o empresa que tiene interés en una empresa u organización dada. En la tabla 3.10 se detalla la identificación de los interesados.

Tabla 3.10. Identificación de interesados

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Dueño de la empresa	Se encarga de administrar el sistema.	Tiene la responsabilidad de controlar la compra, venta, inventario, facturación, control de personal y reporte a los clientes.
Personal Administrativo	Empleados de la empresa.	Tiene la responsabilidad de manejar el sistema de manera externa.
Proveedores	Se encargan de entregar artículos a la empresa.	Tienen la responsabilidad de proveer artículos a la empresa.
Clientes	Cartera de clientes.	Son las personas interesadas para realizar las compras.

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2.3. DESCRIPCIÓN DE POSIBLE SOLUCIÓN

Teniendo en cuenta la tabla anterior, se debe realizar un detalle de los problemas a resolver en la empresa, eso se puede ver en las siguientes tablas. En la tabla 3.11 se detalla la los problemas a resolver del sueño de la empresa:

Tabla 3.11. Problemas relacionados al administrador del sistema

Para	Administrar el sistema.
Quien	Dueño de la empresa.
El	Sistema web de control de compra, venta e inventario
Que	Para tener un control más eficiente de su empresa.
Nuestro Producto	Desarrollar un sistema web de control de compra, venta e inventario.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.12 se detalla los problemas a resolver del personal administrativo:

Tabla 3.12. Problemas relacionados al personal administrativo

Para	Personal administrativo.
Quien	Trabajadores de la empresa.
El	Sistema web de control de compra, venta e inventario
Que	Para registrar las compras, ventas e inventario.
Nuestro Producto	Desarrollar un sistema web de control de compra, venta e inventario.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.13 se detalla los problemas a resolver de los clientes:

Tabla 3.13. Problemas relacionados al cliente

Para	Clientes.
Quien	Cartera de clientes.
El	Sistema web de control de compra, venta e inventario
Que	Para registrar los pedidos.
Nuestro Producto	Desarrollar un sistema web de control de compra, venta e inventario.

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2.4. VISIÓN GENERAL DEL SISTEMA

En esta sección se considera las características que tienen el sistema web y las necesidades de la empresa. Se describe la solución implementando las propuestas que se tiene como sistema web.

En la tabla 3.14 se detalla la posible solución con el módulo de control de compras:

Tabla 3.14. Solución propuesta al control de compras

Necesidad	Control de compras
Prioridad	Alta
Características	En la adquisición de los productos se tiene demora al no contar con un registro de pedidos de los clientes en la empresa.
Solución sugerida	Controlar la adquisición de manera automatizada conociendo la cantidad de productos que saldrán a la venta y registrar todas las compras que realiza la empresa.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.15 se detalla la posible solución con el módulo de control de ventas:

Tabla 3.15. Solución propuesta al control de ventas

Necesidad	Control de ventas
Prioridad	Alta
Características	Al momento de realizar las ventas se tiene errores de sintaxis de los detalles del producto y en los números de los costos.
Solución sugerida	Conocer la cantidad de productos y en que sucursal están disponibles.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.16 se detalla la posible solución con el módulo de control de inventario:

Tabla 3.16. Solución propuesta al control de inventario

Necesidad	Control de inventario
Prioridad	Alta
Características	Los procesos de accesibilidad y almacenamiento de productos no se administran de manera eficiente, lo que ocasiona pérdida de tiempo y costos relacionados con el manejo de los mismos.
Solución sugerida	Controlar el acceso y almacenamiento de productos de manera eficiente minimizando tiempo y costos.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.17 se detalla la posible solución con el módulo de control de proveedores:

Tabla 3.17. Solución propuesta al control de proveedores

Necesidad	Control de proveedores
Prioridad	Alta
Características	Al realizar la compra de los productos se requiere de un proveedor, al no tenerlo registrado se demora en obtener sus datos y las ofertas que se tiene.
Solución sugerida	Conocer la cantidad de proveedores y los costos que ofrecen.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.18 se detalla la posible solución con el módulo de facturación:

Tabla 3.18. Solución propuesta al módulo de facturación

Necesidad	Control de facturación
Prioridad	Media
Características	Al realizar la facturación se usa papel y este tiene un costo para la empresa.
Solución sugerida	Disponer la facturación electrónica o envío por correo para evitar el uso de papel en la empresa.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.19 se detalla la posible solución con el módulo de control de personal:

Tabla 3.19. Solución propuesta al control de personal

Necesidad	Control de personal
Prioridad	Baja
Características	Los empleados de la empresa no tienen un control por el cual se pierde información ya sea de la cantidad de productos o dinero en efectivo en las sucursales.
Solución sugerida	Controlar el personal de trabajo para alcanzar la eficacia y eficiencia de la empresa. Registrarlos y ver el movimiento de sus actividades.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.20 se detalla la posible solución con el módulo de reportes:

Tabla 3.20. Solución propuesta al control de reportes

Necesidad	Control de reportes
Prioridad	Baja
Características	No existen reportes que permita a los clientes tener una información real de los costos.
Solución sugerida	Realizar reportes de costos y detalles de productos para que los clientes puedan tener en cuenta antes de la compra.

Fuente: Elaboración Propia

3.2.3. FASE DE ELABORACIÓN

La fase de elaboración es la encargada de determinar la solución técnica del proyecto. Así como durante la fase de inicio se determinó el qué, ahora es necesario el cómo.

3.2.3.1. ARQUITECTURA

Para realizar el proyecto se debe considerar los siguientes elementos tecnológicos:

- Una computadora.
- Internet.
- Servidor Web (que contenga gestor de base de datos MySQL y una plataforma de desarrollo PHP).

3.2.3.2. ANÁLISIS

En el análisis se dará a conocer las características o cualidades del proyecto, para obtener una mejor comprensión del alcance que se tiene.

a) ESPECIFICACIONES DE CASOS DE USO

Los casos de uso describen el comportamiento del proyecto, contiene una descripción textual de todas las maneras que los actores previstos podrían trabajar con el proyecto.

A continuación, se presenta los casos de uso y sus respectivas especificaciones:

i. CASO DE USO PRINCIPAL

El caso de uso principal mostrará en general los módulos que contienen el sistema.

De este caso de uso se irá desglosando el módulo de compras con su respectivo caso de uso detallando los roles que cumplirá cada usuario, el módulo de ventas con su respectivo caso de uso detallando de la misma manera los roles que cumplirán los usuarios en este módulo, así también como el módulo de inventario, proveedores, facturación, control de personal y reporte a clientes. En la figura 3.1 se presenta el caso de uso principal el cual esta descrito por los módulos definidos anteriormente:

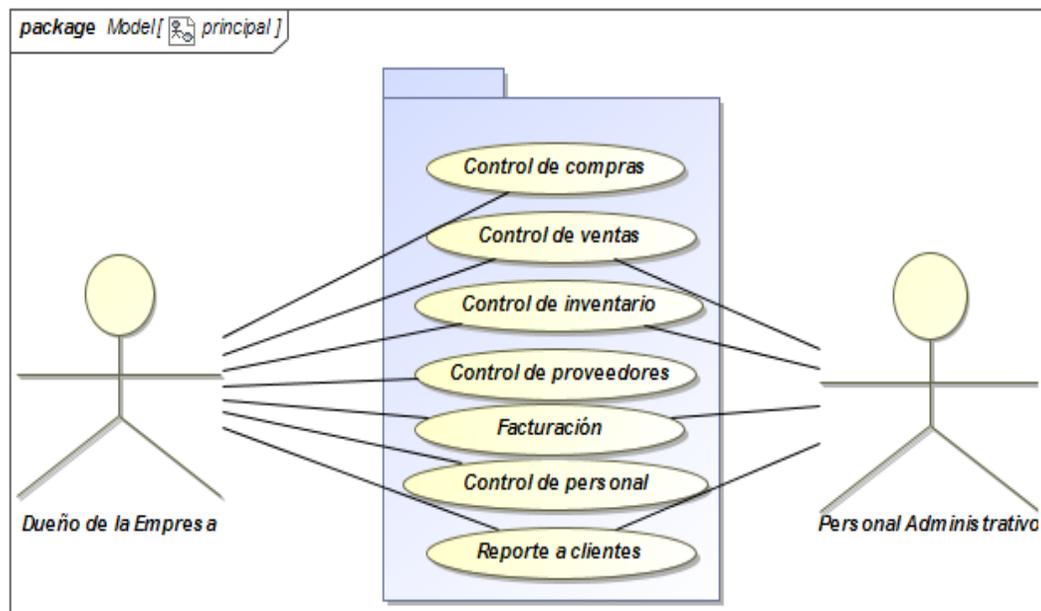


Figura 3.1. Caso de uso principal

Fuente: Elaboración Propia

ii. CASOS DE USO SECUNDARIOS

A continuación, se presenta los casos de uso secundarios, que corresponden a cada módulo.

- CONTROL DE COMPRAS

En la figura 3.2 se presenta el caso de uso secundario del control de compras donde los involucrados son: el dueño de la empresa y el personal administrativo.

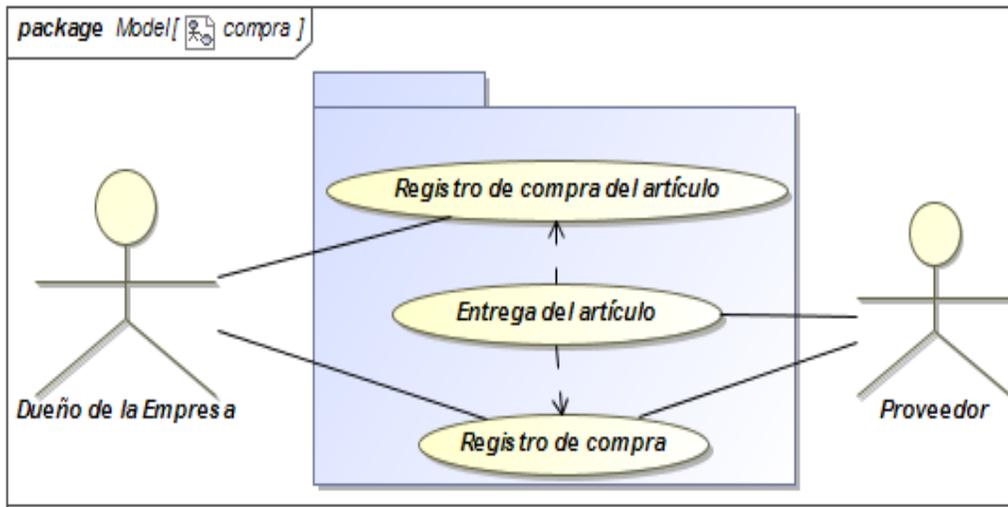


Figura 3.2. Caso de uso secundario – Control de Compras

Fuente: Elaboración Propia

- ESPECIFICACIÓN CASO DE USO – CONTROL DE COMPRAS

En la tabla 3.21 se muestra la especificación de caso de uso del control de compras:

Tabla 3.21. Especificaciones de caso de uso - Control de Compras

Nombre	Control de Compras
Código	C-1
Actores	Dueño de la empresa Personal Administrativo
Precondición	Autenticación Registro
Escenario Básico	1. El dueño de la empresa ingresa al sistema 2. El dueño de la empresa ingresa datos. 3. El sistema almacena los datos. 4. El personal administrativo registra la compra. 5. El personal administrativo introduce datos de la compra. 6. El sistema almacena los datos.
Postcondición	Los datos son almacenados en una base de datos.

Fuente: Elaboración Propia

- CONTROL DE VENTAS

En la figura 3.3 se presenta el caso de uso secundario del control de ventas donde los involucrados son: el dueño de la empresa y clientes.

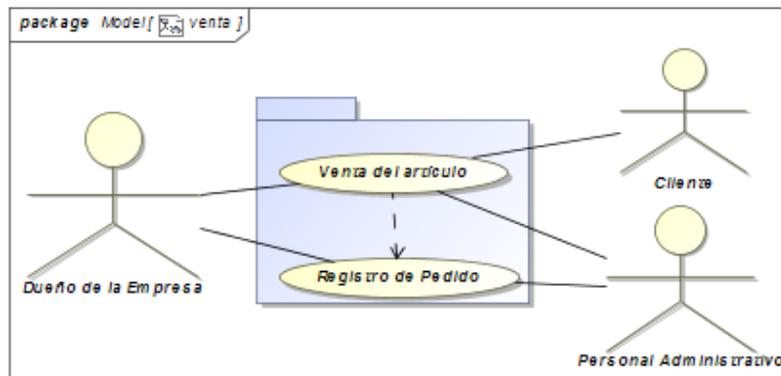


Figura 3.3. Caso de uso secundario – Control de Ventas

Fuente: Elaboración Propia

- ESPECIFICACIÓN CASO DE USO – CONTROL DE VENTAS

En la tabla 3.22 se muestra la especificación de caso de uso del control de ventas:

Tabla 3.22. Especificaciones de caso de uso - Control de Ventas

Nombre	Control de Ventas
Código	C-2
Actores	Dueño de la empresa Personal Administrativo
Precondición	Autenticación Registro
Escenario Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El dueño de la empresa ingresa al sistema 2. El dueño de la empresa ingresa datos. 3. El sistema almacena los datos. 4. El dueño de la empresa registra el pedido. 5. El cliente proporciona datos del pedido. 6. El sistema almacena los datos. 7. El cliente selecciona facturación. 8. El sistema verifica. 9. El dueño de la empresa selecciona factura. 10. El sistema despliega la factura.
Postcondición	Los datos son almacenados en una base de datos.

Fuente: Elaboración Propia

- CONTROL DE INVENTARIO

En la figura 3.4 se presenta el caso de uso secundario del control de inventario:

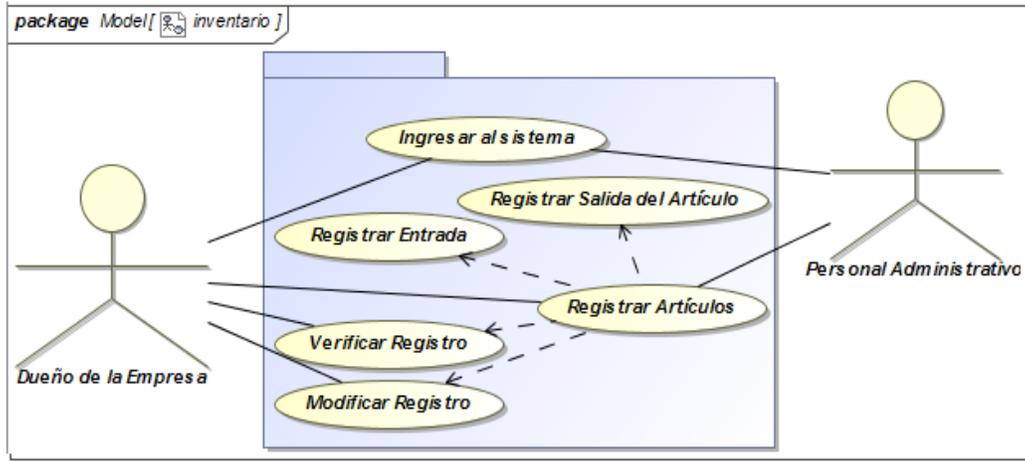


Figura 3.4. Caso de uso secundario – Control de Inventario

Fuente: Elaboración Propia

- ESPECIFICACIÓN CASO DE USO – CONTROL DE INVENTARIO

En la tabla 3.23 se muestra la especificación de caso de uso del control de inventario:

Tabla 3.23. Especificaciones de caso de uso - Control de Inventario

Nombre	Control de Inventario
Código	C-3
Actores	Dueño de la empresa Personal Administrativo
Precondición	Autenticación Registro
Escenario Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El dueño de la empresa ingresa al sistema 2. El sistema muestra registro del personal 3. El dueño de la empresa ingresa datos. 4. El dueño modifica los datos. 5. El sistema almacena los datos. 6. El personal administrativo ingresa al sistema. 7. El sistema muestra el registro del personal de la empresa. 8. El personal administrativo introduce datos. 9. El personal administrativo registra productos. 10. El dueño de la empresa introduce datos del producto. 11. El sistema almacena los datos.
Postcondición	Los datos son almacenados en una base de datos.

Fuente: Elaboración Propia

- CONTROL DE PROVEEDORES

En la figura 3.5 se presenta el caso de uso secundario del control de proveedores:

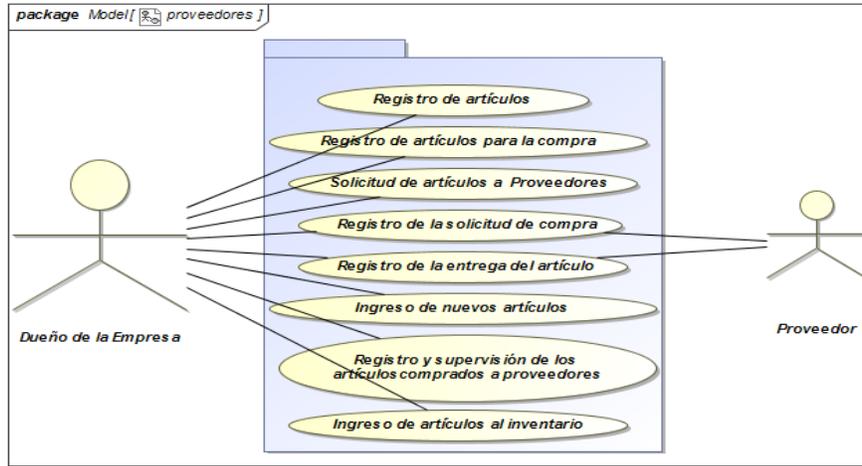


Figura 3.5. Caso de uso secundario – Control de Proveedores

Fuente: Elaboración Propia

- ESPECIFICACIÓN CASO DE USO – CONTROL DE PROVEEDORES

En la tabla 3.24 se muestra la especificación de caso de uso del control de proveedores:

Tabla 3.24. Especificaciones de caso de uso - Control de Proveedores

Nombre	Control de Proveedores
Código	C-4
Actores	Dueño de la empresa Proveedor
Precondición	Autenticación Registro
Escenario Básico	1. El dueño de la empresa registra los pedidos. 2. El sistema almacena el registro de los pedidos. 3. El dueño de la empresa elige el proveedor. 4. El sistema almacena información del proveedor.
Postcondición	Los datos son almacenados en una base de datos.

Fuente: Elaboración Propia

- FACTURACIÓN

En la figura 3.6 se presenta el caso de uso secundario de la facturación:

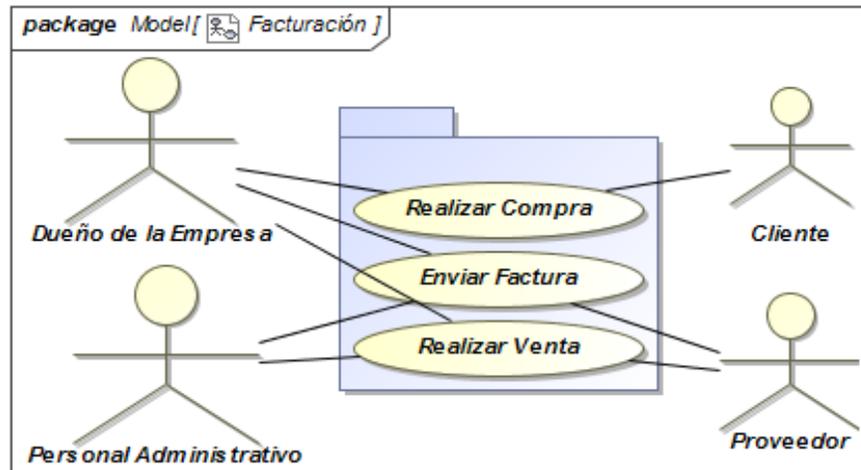


Figura 3.6. Caso de uso secundario – Facturación

Fuente: Elaboración Propia

- ESPECIFICACIÓN CASO DE USO – FACTURACIÓN

En la tabla 3.25 se muestra la especificación de caso de uso de facturación:

Tabla 3.25. Especificaciones de caso de uso - Facturación

Nombre	Facturación
Código	C-5
Actores	Dueño de la empresa Personal Administrativo Proveedor Cliente
Precondición	Autenticación Registro
Escenario Básico	1. El dueño de la empresa o el personal administrativo registra los datos del cliente y los productos comprados. 2. El sistema almacena los registros. 3. El sistema envía por correo la factura al cliente.
Postcondición	Los datos son almacenados en una base de datos.

Fuente: Elaboración Propia

- CONTROL DE PERSONAL

En la figura 3.7 se presenta el caso de uso secundario del control de personal:

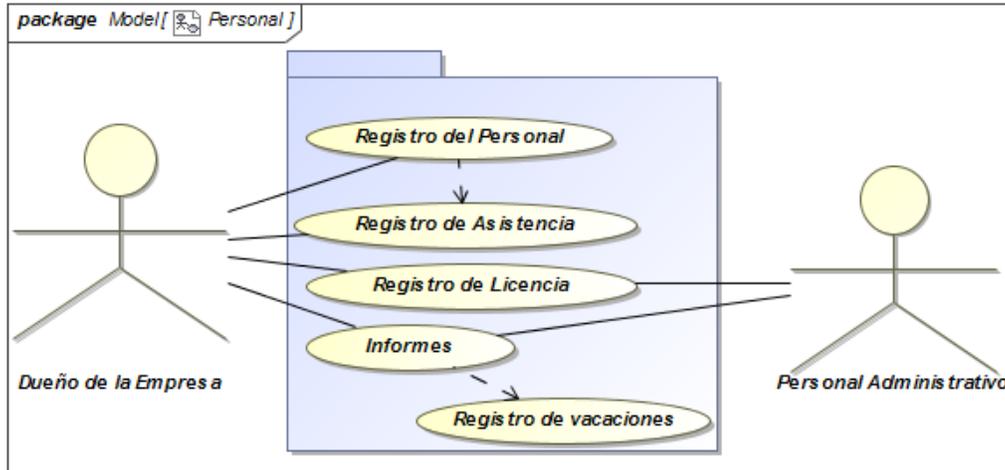


Figura 3.7. Caso de uso secundario – Control de Personal

Fuente: Elaboración Propia

- ESPECIFICACIÓN CASO DE USO – CONTROL DE PERSONAL

En la tabla 3.26 se muestra la especificación de caso de uso del control de personal:

Tabla 3.26. Especificaciones de caso de uso - Control de Personal

Nombre	Control de Personal
Código	C-6
Actores	Dueño de la empresa Personal Administrativo
Precondición	Autenticación Registro
Escenario Básico	1. El dueño de la empresa ingresa al sistema. 2. El dueño de la empresa introduce datos. 3. El sistema almacena datos. 4. El dueño de la empresa registra al personal. 5. El sistema realiza el registro. 6. El sistema almacena los datos. 7. El dueño de la empresa verifica los datos.
Postcondición	Los datos son almacenados en una base de datos.

Fuente: Elaboración Propia

- REPORTE

En la figura 3.8 se presenta el caso de uso secundario de reportes:

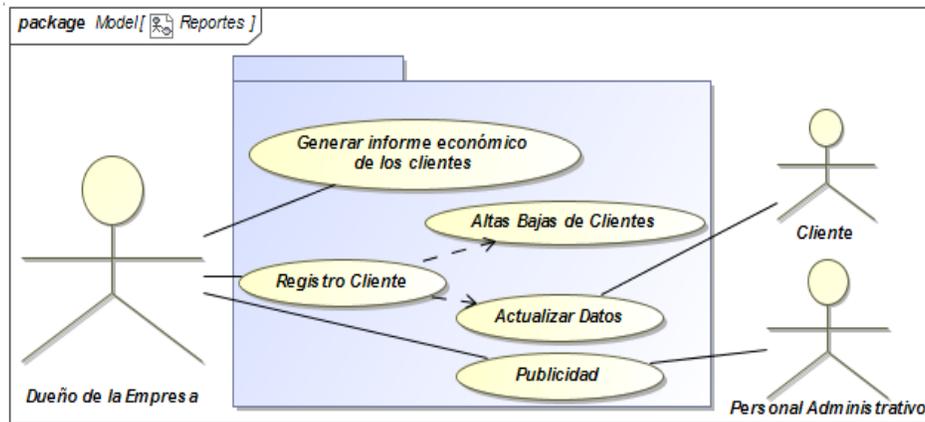


Figura 3.8. Caso de uso secundario – Reportes

Fuente: Elaboración Propia

- ESPECIFICACIÓN CASO DE USO – REPORTE

En la tabla 3.27 se muestra la especificación de caso de uso de reportes:

Tabla 3.27. Especificaciones de caso de uso - Reportes

Nombre	Reportes
Código	C-7
Actores	Dueño de la empresa Personal Administrativo Cliente
Precondición	Autenticación Registro
Escenario Básico	1. El personal administrativo introduce ofertas en la página web. 2. El dueño de la empresa genera informe económico de clientes.
Postcondición	Los datos son almacenados en una base de datos.

Fuente: Elaboración Propia

b) IDENTIFICACIÓN DE ACTORES

En la tabla 3.28 se detalla la descripción de los actores identificados:

Tabla 3.28. Identificación de actores

Actores	Definición
Dueño de la empresa	Es la persona que interactúa con todo el sistema web.
Personal Administrativo	Es la persona que solo se encarga de los registros de la producción.
Proveedores	Es la persona que provee de productos a la empresa.
Clientes	Es la persona encargada de realizar los pedidos o la compra.

Fuente: Elaboración Propia

c) MODELO DE CLASES

A continuación, en la figura 3.9 se observa el diagrama de clases.

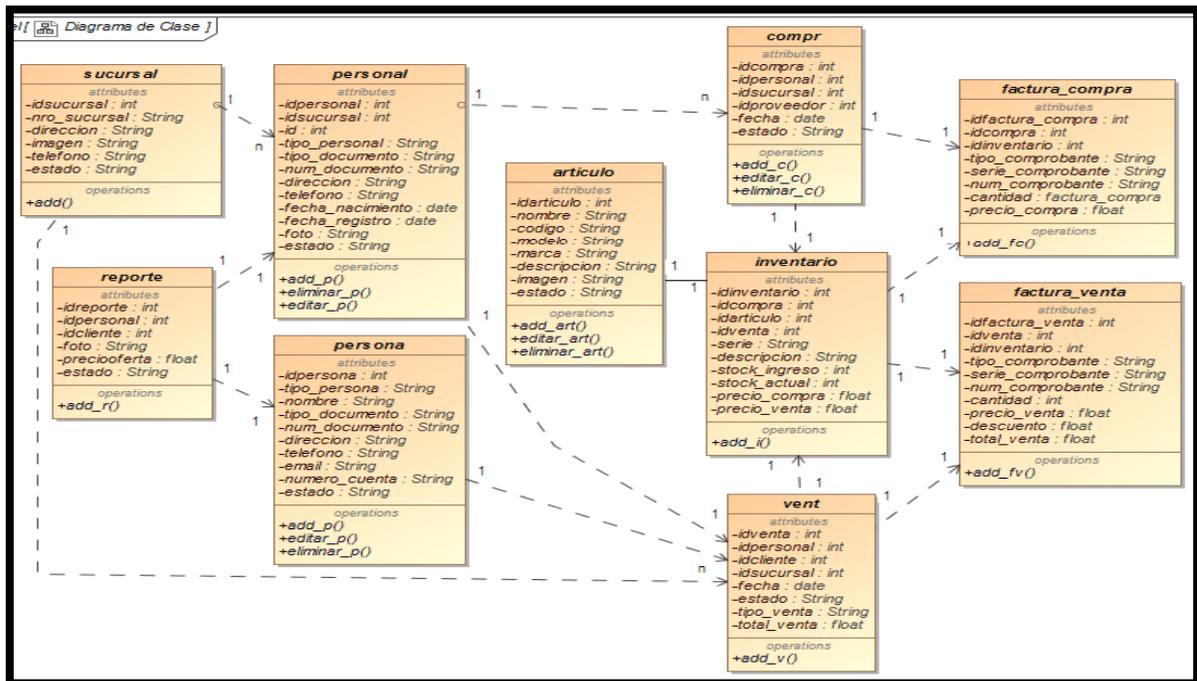


Figura 3.9. Diagrama de Clases

Fuente: Elaboración Propia

3.2.3.3. DISEÑO

a) MODELO DE PRESENTACIÓN

El modelo de presentación que se muestran correspondiente a los casos de uso citados anteriormente, representa la parte de diseño que se muestra en el sistema y los módulos.

i) MODELO DE PRESENTACIÓN PARA EL CONTROL DE COMPRAS

En la figura 3.10 se muestra el modelo de presentación para el control de compras:



Figura 3.10.: Modelo de Presentación - Control de Compras

Fuente: Elaboración Propia

ii) MODELO DE PRESENTACIÓN PARA EL CONTROL DE VENTAS

En la figura 3.11 se muestra el modelo de presentación para el control de ventas:



Figura 3.11.: Modelo de Presentación - Control de Ventas

Fuente: Elaboración Propia

iii) **MODELO DE PRESENTACIÓN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO**

En la figura 3.12 se muestra el modelo de presentación para el control de inventario:

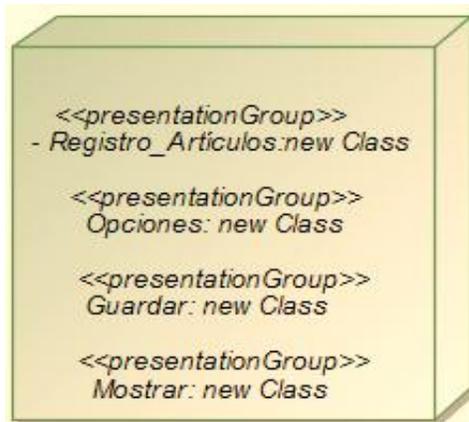


Figura 3.12: Modelo de Presentación - Control de Inventario

Fuente: Elaboración Propia

iv) **MODELO DE PRESENTACIÓN PARA EL CONTROL DE PROVEEDORES**

En la figura 3.13 se muestra el modelo de presentación para el control de proveedores:



Figura 3.13: Modelo de Presentación - Control de Proveedores

Fuente: Elaboración Propia

v) **MODELO DE PRESENTACIÓN PARA LA FACTURACIÓN**

En la figura 3.14 se muestra el modelo de presentación para la facturación:

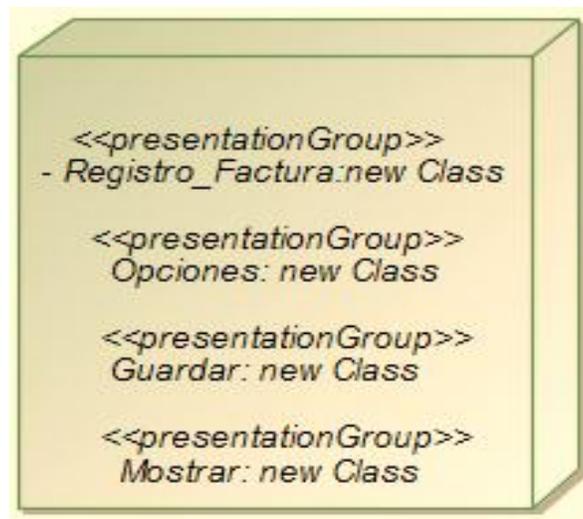


Figura 3.14: Modelo de Presentación - Facturación

Fuente: Elaboración Propia

vi) **MODELO DE PRESENTACIÓN PARA EL CONTROL DE PERSONAL**

En la figura 3.15 se muestra el modelo de presentación para el control de personal:



Figura 3.15: Modelo de Presentación - Control de Personal

Fuente: Elaboración Propia

vii) **MODELO DE PRESENTACIÓN PARA EL REPORTE A CLIENTES**

En la figura 3.16 se muestra el modelo de presentación para el control de inventario:



Figura 3.16: Modelo de Presentación - Reporte a Clientes

Fuente: Elaboración Propia

b) MODELO DE NAVEGACIÓN

Continuando, presentaremos el modelo de navegación correspondiente a los distintos casos de uso citados anteriormente la cual se realiza mediante nodos y enlaces.

i) MODELO DE NAVEGACIÓN PARA EL CONTROL DE COMPRAS

En la figura 3.17, se presenta el modelo de navegación correspondiente al control de compras del sistema.

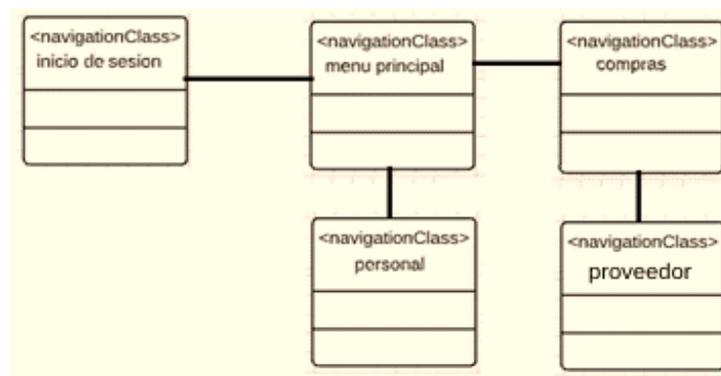


Figura 3.17: Modelo de Navegación - Control de Compras

Fuente: Elaboración Propia

ii) MODELO DE NAVEGACIÓN PARA EL CONTROL DE VENTAS

En la figura 3.18 se presenta el modelo de navegación correspondiente al control de ventas del sistema.

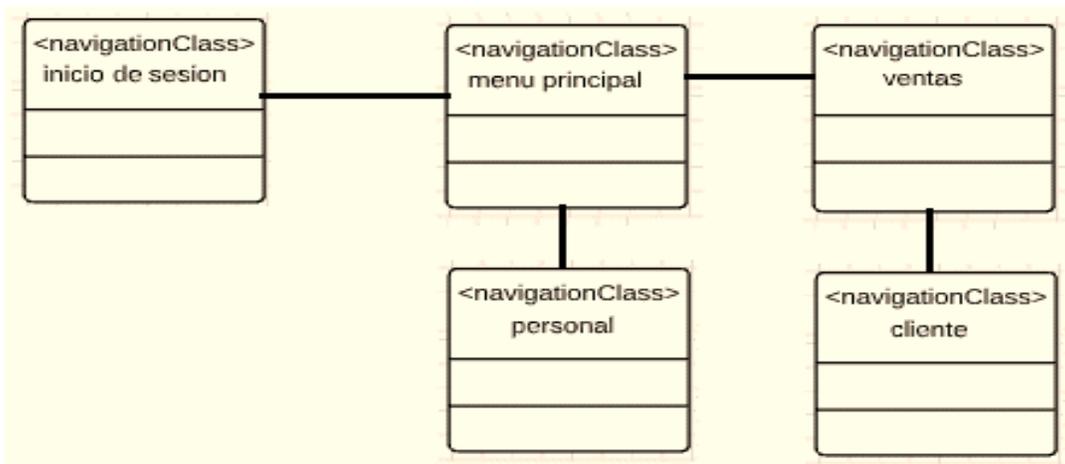


Figura 3.18: Modelo de Navegación - Control de Ventas

Fuente: Elaboración Propia

iii) MODELO DE NAVEGACIÓN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO

En la figura 3.19 se presenta el modelo de navegación correspondiente al control de inventario del sistema.

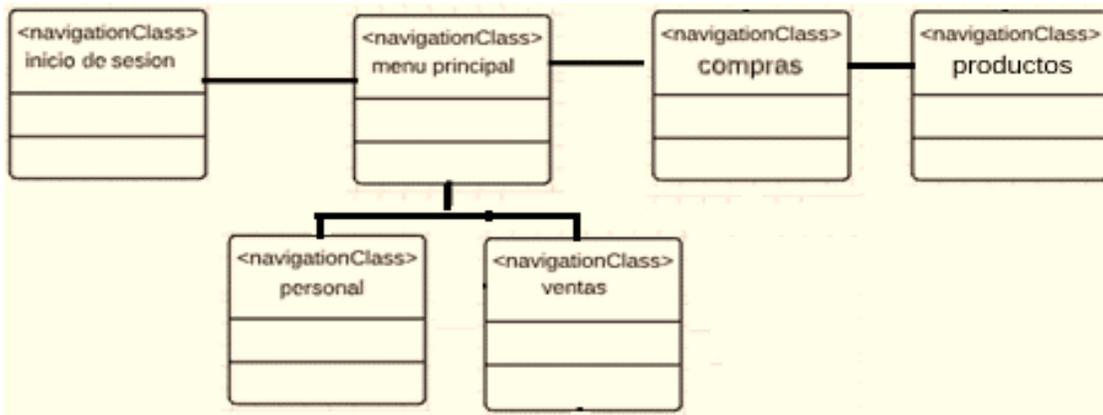


Figura 3.19: Modelo de Navegación - Control de Inventario

Fuente: Elaboración Propia

iv) MODELO DE NAVEGACIÓN PARA EL CONTROL DE PROVEEDORES

En la figura 3.20 se presenta el modelo de navegación correspondiente al control de proveedores del sistema.

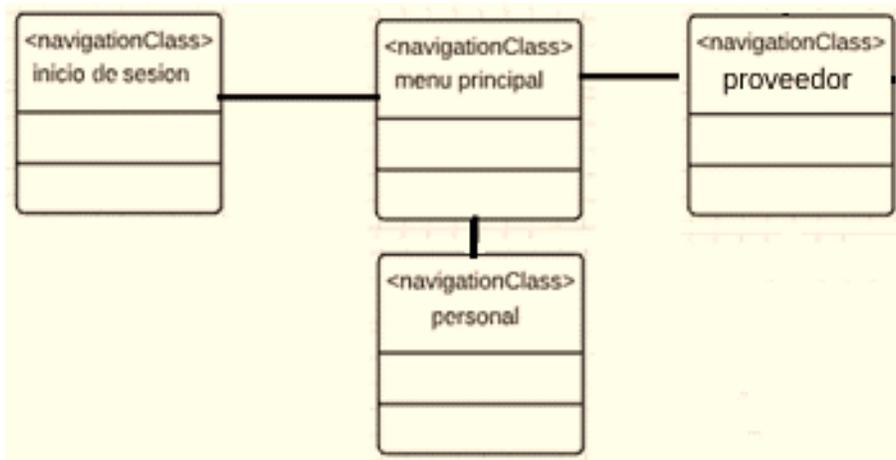


Figura 3.20: Modelo de Navegación - Control de Proveedores

Fuente: Elaboración Propia

v) **MODELO DE NAVEGACIÓN PARA LA FACTURACIÓN**

En la figura 3.21 se presenta el modelo de navegación correspondiente a la facturación del sistema.

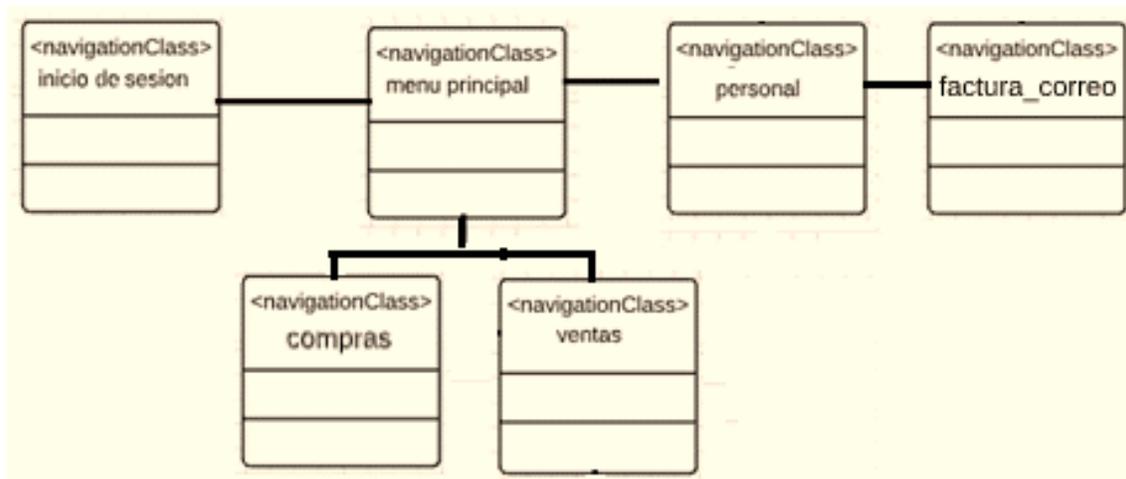


Figura 3.21: Modelo de Navegación - Facturación

Fuente: Elaboración Propia

vi) **MODELO DE NAVEGACIÓN PARA EL CONTROL DE PERSONAL**

En la figura 3.22 se presenta el modelo de navegación correspondiente al control de personal del sistema.

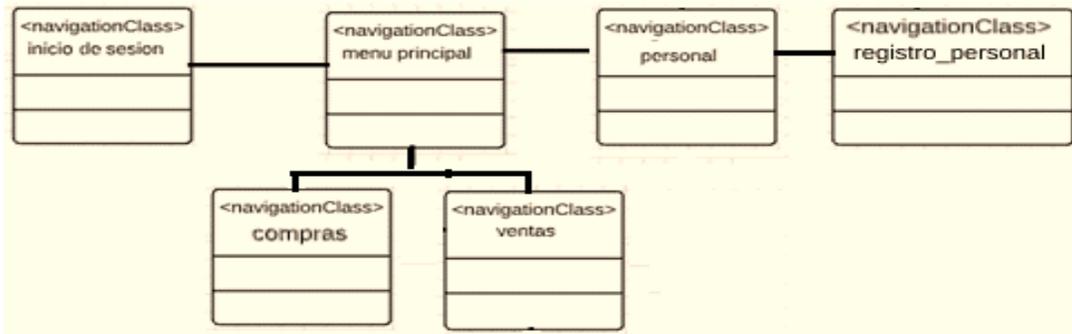


Figura 3.22: Modelo de Navegación - Control de Personal

Fuente: Elaboración Propia

vii) MODELO DE NAVEGACIÓN PARA EL REPORTE A CLIENTES

En la figura 3.23 se presenta el modelo de navegación correspondiente al reporte a clientes del sistema.

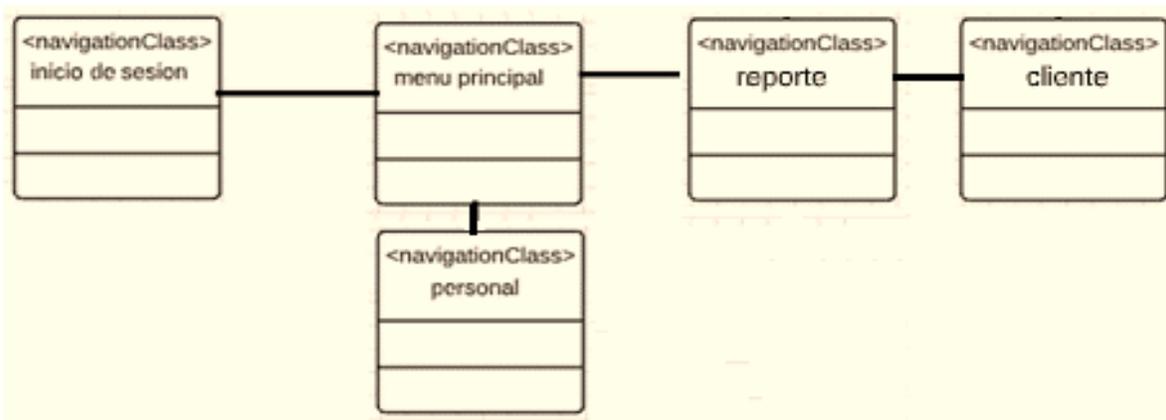


Figura 3.23: Modelo de Navegación - Reporte a Clientes

Fuente: Elaboración Propia

c) MODELO ENTIDAD-RELACIÓN

Un modelo entidad-relación o diagrama entidad-relación (a veces denominado por sus siglas en inglés, E-R "Entity relationship"; en español DER: "Diagrama de Entidad-Relación") es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades. En la figura 3.24

podemos observar las entidades, atributos y el conjunto de relaciones que tiene el sistema. Son necesarias otras técnicas para lograr un modelo directamente implementarle en una base de datos. Brevemente:

- Permite mostrar resultados entre otras entidades pertenecientes a las existentes de manera que se encuentre la normalidad de archivos que se almacenarán.
- Representa una “cosa”, "objeto" o "concepto" del mundo real con existencia independiente, es decir, se diferencia únicamente de otro objeto o cosa, incluso siendo del mismo tipo, o una misma entidad.

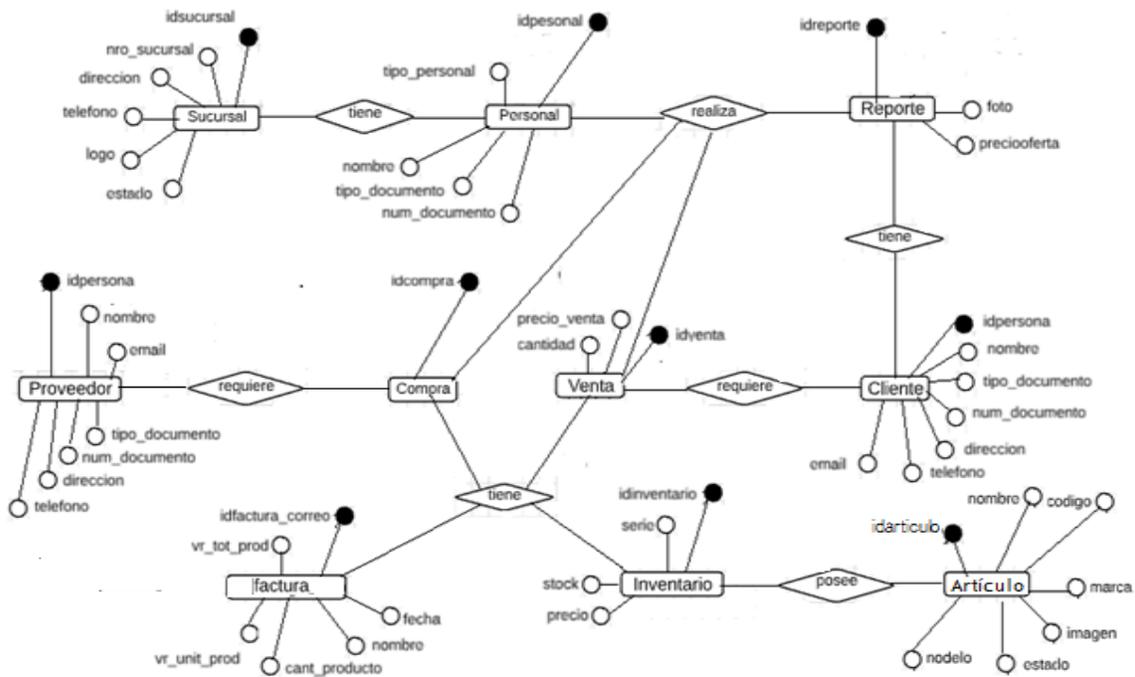


Figura 3.24: Modelo Entidad - Relación

Fuente: Elaboración Propia

d) MODELO DE RELACIONAL

El modelo relacional, para el modelado y la gestión de bases de datos, es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos. Es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente.

A continuación, en la figura 3.25 se presenta el modelo relacional correspondiente al sistema.

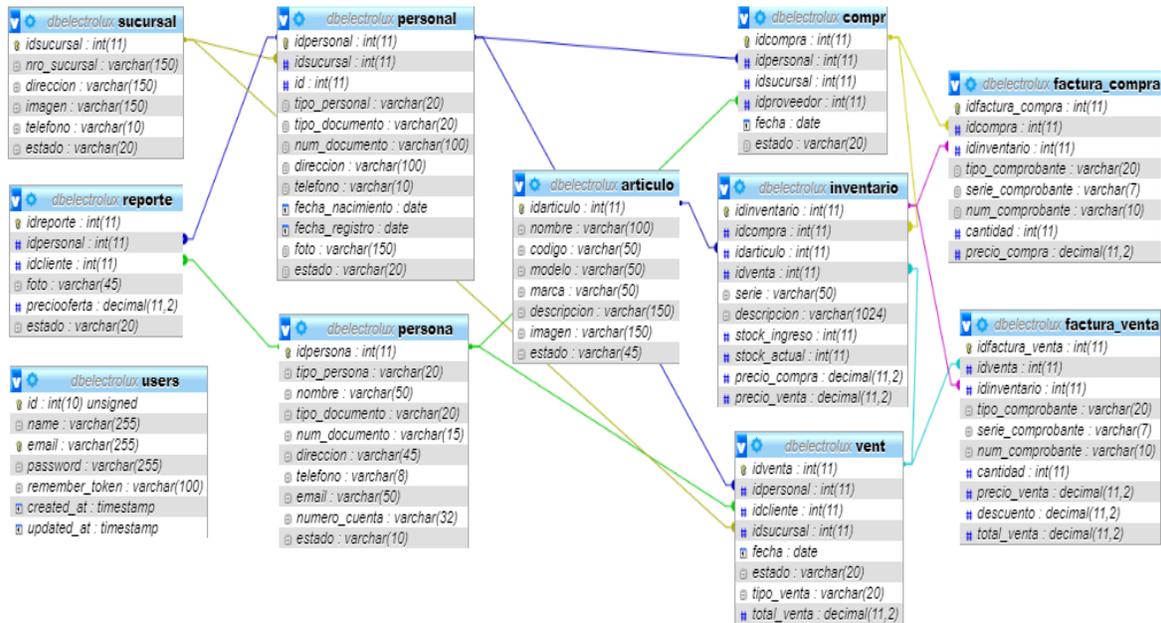


Figura 3.25: Modelo Relacional

Fuente: Elaboración Propia

3.2.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase se define los puntos planteados anteriormente y herramientas que se utilizaron en la elaboración del sistema.

3.2.4.1. IMPLEMENTACIÓN

La implementación constituye la realización de determinados procesos y estructuras en un sistema.

a) DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

Una vez analizado el problema ya se tiene clara la idea de lo que se requiere y cómo se va a lograr. En esta instancia se inicia el desarrollo del proyecto.

b) HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

En la tabla 3.29 se detalla las herramientas elegidas en la construcción del sistema.

Tabla 3.29. Herramientas de desarrollo

Herramienta	Descripción	Logo
Apache	Servidor Web	
Laravel	Framework	
MagucDraw	Diseñador UWE	
MySQL	Gestor de Base de Datos	
PHP	Lenguaje de Programación	
Sublime Text	Editor de texto	

Fuente: Elaboración Propia

C) PANTALLAS DEL SISTEMA

En la figura 3.26 están las sucursales donde se pueda añadir, editar o eliminar:

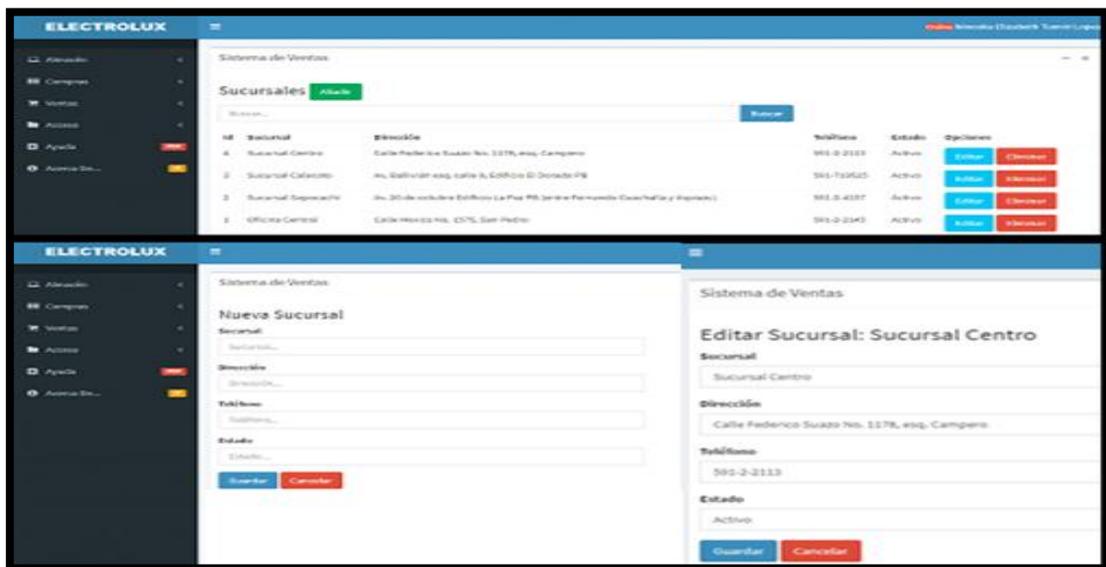


Figura 3.26: Sucursales de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 3.27 están los artículos existentes donde se puede buscar, editar o eliminar:

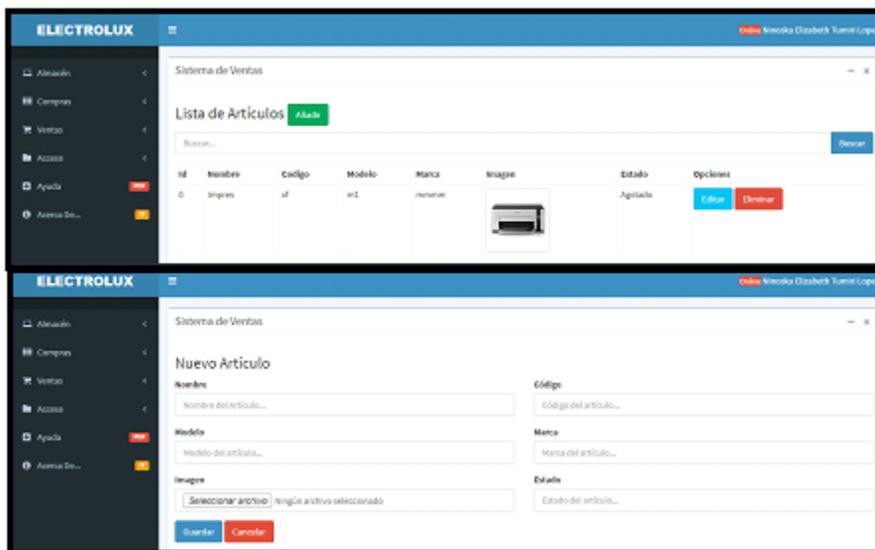


Figura 3.27: Artículos de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 3.28 se observa como añadir, buscar editar o eliminar a los proveedores:

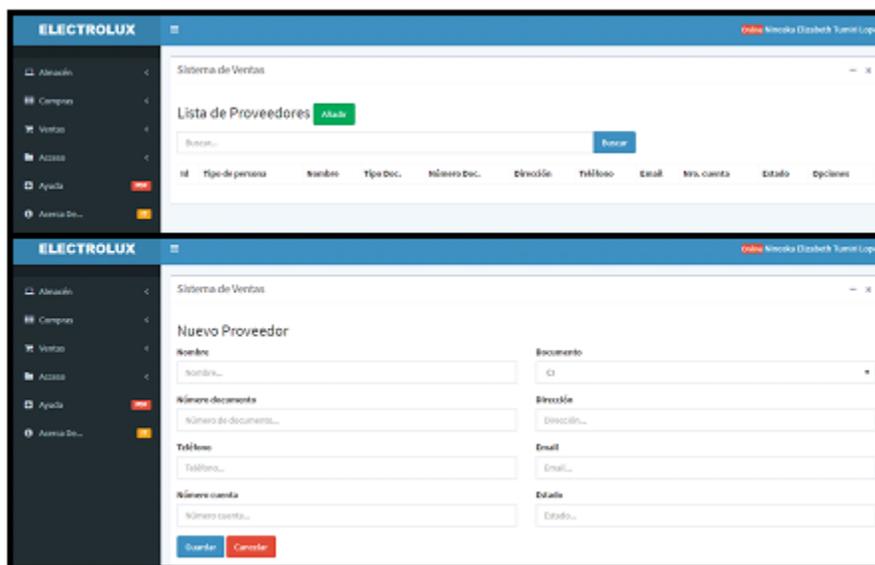


Figura 3.28: Proveedores de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 3.29 se observa como añadir, buscar editar o eliminar a los clientes:

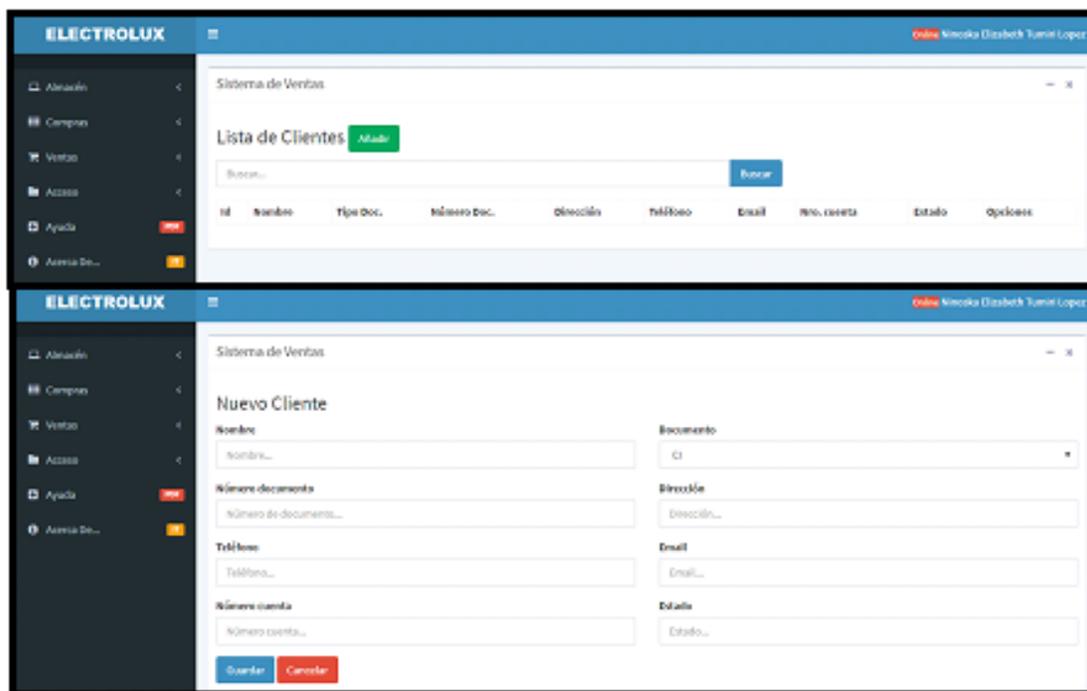


Figura 3.29: Clientes de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 3.30 se observa como añadir, buscar editar o eliminar las ventas:

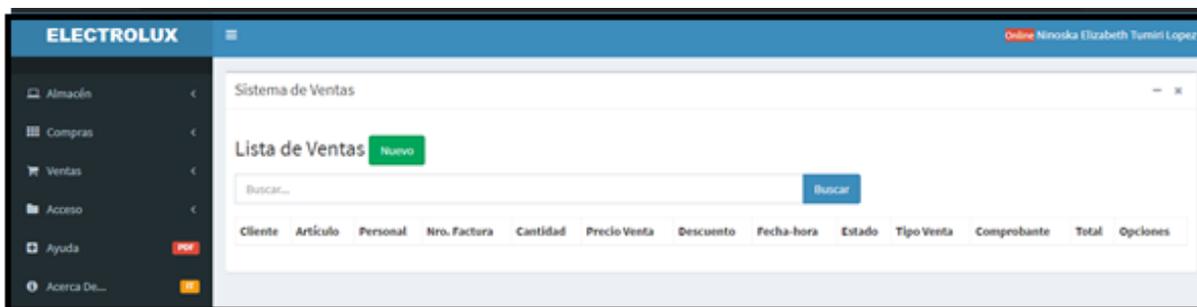


Figura 3.30: Ventas de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 3.31 se observa como añadir, buscar editar o eliminar las compras:

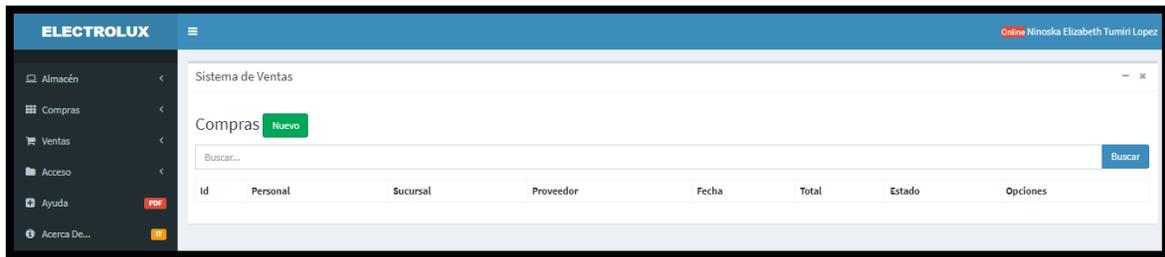


Figura 3.31: Compras de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 3.32 se observa como buscar, editar o eliminar el inventario:



Figura 3.32: Inventario de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

3.2.5. FASE DE TRANSICIÓN

En esta fase la construcción del sistema ya está casi finalizada.

3.2.5.1. PRUEBAS DE ESTRÉS

Desarrollado el sistema, se procede a ejecutar las pruebas correspondientes para poder verificar la funcionalidad de los procedimientos que se efectúan.

Esta prueba se utiliza normalmente para romper la aplicación. Se va doblando el número de usuarios que se agregan a la aplicación y se ejecuta una prueba de carga hasta que se rompe.

Este tipo de prueba se realiza para determinar la solidez de la aplicación en los momentos de carga extrema y ayuda a los administradores para determinar si la aplicación rendirá lo suficiente en caso de que la carga real supere a la carga esperada. Para tal prueba se utilizará

JMeter (herramienta de Apache Software Foundation), es un software de código abierto, que puede ser utilizado como una herramienta de prueba de carga para analizar y medir el rendimiento de una variedad de servicios, con énfasis en aplicaciones web.

Para cada ingreso de los usuarios se dejó un tiempo de 1 segundo de periodo de subida, es decir, los usuarios interactuaran al mismo tiempo, cada uno con una sesión diferente y con diferentes actividades, se registró los tiempos de respuesta y datos estadísticos generados por la herramienta JMeter.

Como se puede observar en la figura se muestra el resultado de la prueba con 50 usuarios ingresados al mismo tiempo en la página de inicio, la página de administración de usuarios y roles, la página de administración de clientes y servicios, la página de reportes, haciendo un total de 200 usuarios navegando en el sistema sin ningún problema, obteniendo un error del 0% en todas las páginas elegidas para la prueba.

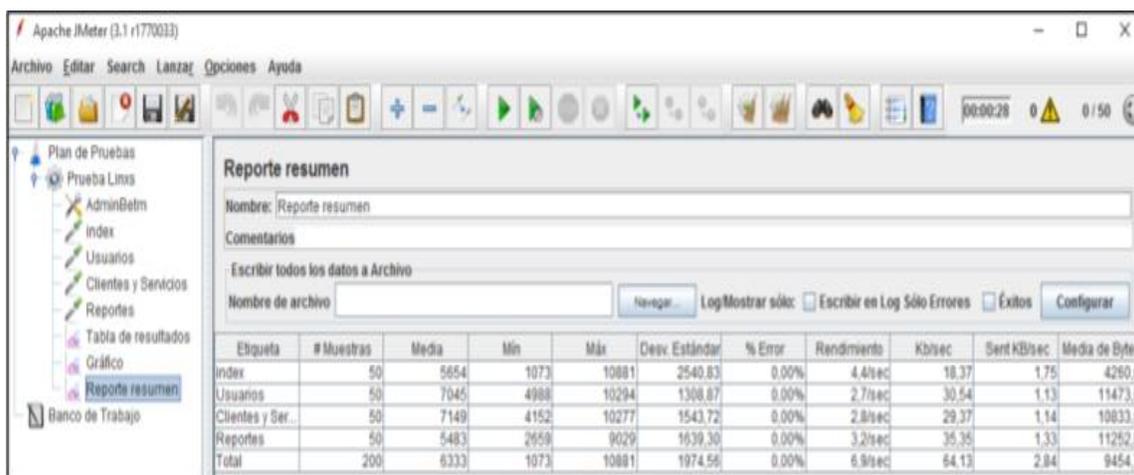


Figura 3.33: Resultado de la prueba con 50 usuarios en cada página

Fuente: Elaboración Propia

Por otra parte, si aumentamos el número de usuarios a 100 en cada página, como muestra la figura, veremos como el sistema web colapsa ya que están en ese momento existen 400 usuarios navegando en ese instante, obteniendo un margen de error entre 30% y 90%

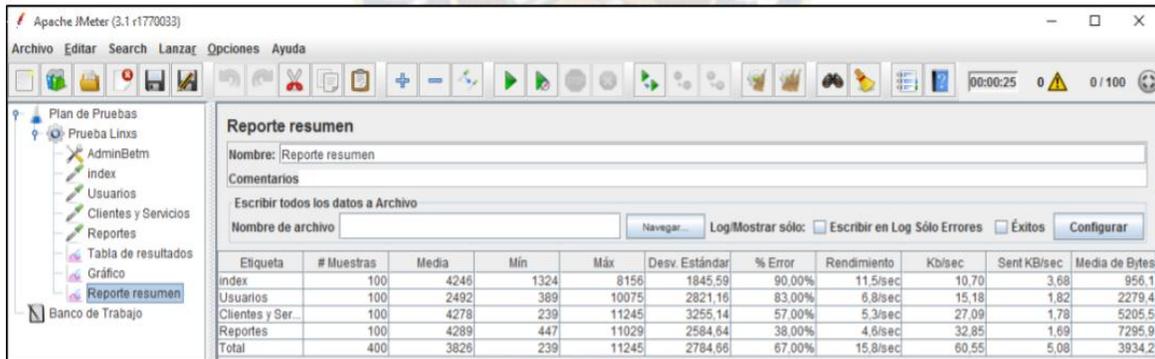


Figura3.34: Resultado de la prueba con 100 usuarios en cada página

Fuente: Elaboración Propia

En conclusión el sistema soporta hasta 50 usuarios por página, si aumenta un usuario más el sistema colapsa, en algunas páginas tardará en responder, en otras no se obtendrá ninguna respuesta.

La finalidad de estas pruebas se realiza para conocer la cantidad de usuarios que puede soportar el sistema y el servidor web de la empresa.

3.2.5.2. PRUEBA

Para verificar la funcionalidad y usabilidad del sistema, se deben realizar pruebas, a continuación, se muestra el caso de prueba correspondiente a cada módulo.

En la tabla 3.30 se tiene la prueba de correspondencia del control de compras:

Tabla 3.30. Prueba de correspondencia - Control de Compras

Casos de pruebas control de compras	
Descripción	Controla la entrada de los productos adquiridos
Tipo	Funcional
Precondición	El personal administrativo debe autenticarse
Postcondición	El personal administrativo ingresa al sistema
Procedimiento de pruebas	

Actor	El dueño de la empresa
El dueño de la empresa entra con nombre de personal	El sistema valida el nombre de personal del dueño de la empresa
Resultado obtenido	
Intentos	Sin observaciones
Cumple	No se encuentra fallas

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.31 se tiene la prueba de correspondencia del control de ventas:

Tabla 3.31. Prueba de correspondencia - Control de Ventas

Casos de pruebas control de ventas	
Descripción	Controla la salida de las ventas
Tipo	Funcional
Precondición	El dueño de la empresa y el personal administrativo deben autenticarse
Postcondición	El dueño de la empresa y personal administrativo ingresan al sistema
Procedimiento de pruebas	
Actor	El dueño de la empresa y personal administrativo
El dueño de la empresa y personal administrativo entran con nombre de personal	El sistema valida el nombre de personal del dueño de la empresa y personal administrativo
Resultado obtenido	
Intentos	Sin observaciones
Cumple	No se encuentra fallas

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.32 se tiene la prueba de correspondencia del control de inventario:

Tabla 3.32. Prueba de correspondencia - Control de Inventario

Casos de pruebas control de inventario	
Descripción	Controla la entrada y salida de los productos
Tipo	Funcional
Precondición	El dueño de la empresa y el personal administrativo deben autenticarse
Postcondición	El dueño de la empresa y personal administrativo ingresan al sistema
Procedimiento de pruebas	
Actor	El dueño de la empresa y personal administrativo
El dueño de la empresa y personal administrativo entran con nombre de personal	El sistema valida el nombre de personal del dueño de la empresa y personal administrativo
Resultado obtenido	
Intentos	Sin observaciones
Cumple	No se encuentra fallas

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.33 se tiene la prueba de correspondencia del control de proveedores:

Tabla 3.33. Prueba de correspondencia - Control de Proveedores

Casos de pruebas control de proveedores	
Descripción	Controla el registro de proveedores
Tipo	Funcional

Precondición	El dueño de la empresa debe autenticarse
Postcondición	El dueño de la empresa ingresa al sistema
Procedimiento de pruebas	
Actor	El dueño de la empresa
El dueño de la empresa entra con nombre de personal	El sistema valida el nombre de personal del dueño de la empresa
Resultado obtenido	
Intentos	Sin observaciones
Cumple	No se encuentra fallas

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.34 se tiene la prueba de correspondencia de la facturación:

Tabla 3.34. Prueba de correspondencia - Facturación

Casos de pruebas facturación	
Descripción	Registra datos de compra y venta
Tipo	Funcional
Precondición	El dueño de la empresa y personal administrativo deben autenticarse
Postcondición	El dueño de la empresa y personal administrativo ingresan al sistema
Procedimiento de pruebas	
Actor	El dueño de la empresa y personal administrativo
El dueño de la empresa y personal administrativo entran con nombre de personal	El sistema valida el nombre de personal del dueño de la empresa y personal administrativo
Resultado obtenido	

Intentos	Sin observaciones
Cumple	No se encuentra fallas

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.35 se tiene la prueba de correspondencia del control de personal:

Tabla 3.35. Prueba de correspondencia - Control de Personal

Casos de pruebas control de personal	
Descripción	Control del registro de personal
Tipo	Funcional
Precondición	El dueño de la empresa y personal administrativo deben autenticarse
Postcondición	El dueño de la empresa y personal administrativo ingresan al sistema
Procedimiento de pruebas	
Actor	El dueño de la empresa y personal administrativo
El dueño de la empresa y personal administrativo entran con nombre de personal	El sistema valida el nombre de personal del dueño de la empresa y personal administrativo
Resultado obtenido	
Intentos	Sin observaciones
Cumple	No se encuentra fallas

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.36 se tiene la prueba de correspondencia del reporte a clientes:

Tabla 3.36. Prueba de correspondencia - Reporte a Clientes

Casos de pruebas reporte a clientes	
Descripción	Registra reportes de ofertas a los clientes
Tipo	Funcional
Precondición	El dueño de la empresa y personal administrativo deben autenticarse
Postcondición	El dueño de la empresa y personal administrativo ingresan al sistema
Procedimiento de pruebas	
Actor	El dueño de la empresa y personal administrativo
El dueño de la empresa y personal administrativo entran con nombre de personal	El sistema valida el nombre de personal del dueño de la empresa y personal administrativo
Resultado obtenido	
Intentos	Sin observaciones
Cumple	No se encuentra fallas

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV

CALIDAD Y SEGURIDAD

4.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se establece la calidad del sistema web en base a parámetros de medición y medidas de seguridad que tiene el sistema, ya sean los procedimientos, técnicas e instrumentos aplicados por entes capacitados para garantizar un correcto funcionamiento.

4.2. CALIDAD

4.2.1. METODOLOGÍA WEB - SITE QEM

Es una Metodología de Evaluación de Calidad de Sitios Web (o, en inglés, Web-site Quality Evaluation Method, o, metodología Web-site QEM), que propone un enfoque sistemático, disciplinado y cuantitativo que se adecua a la evaluación, comparación y análisis de calidad de sistemas de información centrados en la Web, éste mismo está basado en las normas de calidad de la ISO 9126.

En la tarea “Especificando Requerimientos de Calidad para artefactos Web”, de la ISO 9126, los evaluadores deben especificar las características, subcaracterísticas y atributos de calidad agrupándolas en un árbol de requerimientos.

Estas características de alto nivel son: usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, eficiencia, portabilidad, y mantenibilidad (Olsina, 1999).

4.2.1.1. PRINCIPALES FASES, PROCESOS Y ACTIVIDADES DE WEB - SITE QEM

Se describe para la metodología Web - site QEM, las principales fases, actividades, modelos y algunos constructores intervinientes en el proceso de evaluación, comparación y ranquin de calidad.

A continuación, en la figura 4.1 se puede observar las fases de la metodología WebQEM y los pasos del proceso.

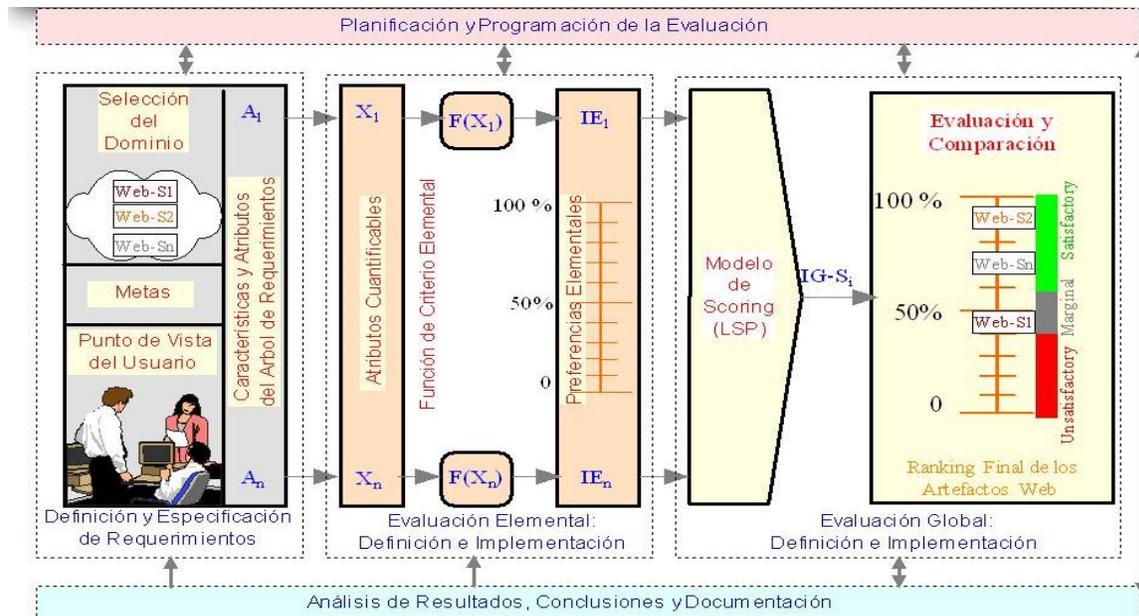


Figura 4.1: Fases de WebQEM

Fuente: Olsina, 2007

i) DEFINICIÓN DE LAS METAS DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DEL PERFIL DE USUARIO

Los evaluadores deben definir las metas y establecer el alcance del proyecto de evaluación web. La evaluación puede llevarse a cabo tanto en la fase de desarrollo como en la fase operativa de un proyecto Web, y se puede valorar la calidad de un producto completo o bien se puede valorar la calidad de un conjunto de características y atributos de un componente.

Los resultados podrán ser utilizados para comprender, mejorar, controlar o predecir la calidad de los productos. Por otra parte, la relativa importancia de las características y atributos dependen del perfil de usuario seleccionado y del dominio de la aplicación.

Para propósito se consideran tres perfiles de usuario a un alto nivel de abstracción, como ser visitantes, desarrolladores y gerenciadore.

ii) DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE CALIDAD Y/O COSTO

Los evaluadores deben acordar y especificar los atributos y características de calidad que van a estar presentes en el proceso, agrupándolos en un árbol de requerimientos.

A cada atributo se le asocia una variable en el dominio numérico, esta variable puede tomar un valor real, que podrá ser medido y computado.

iii) DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE PREFERENCIA ELEMENTALES Y PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN

Los evaluadores deben definir una base de criterios para la evaluación elemental y realizar el proceso de medición y puntaje elemental.

Un criterio de evaluación elemental declara y especifica cómo medir atributos cuantificables, el resultado final es una preferencia el cual puede ser interpretado como grado o porcentaje del requerimiento.

Por lo tanto para cada métrica de un atributo se necesitamos establecer un rango de valores aceptables y definir la función de criterio que producirá una correspondencia entre el valor de la métrica con el nuevo valor que representa la preferencia elemental.

iv) DEFINICIÓN DE ESTRUCTURAS DE AGREGACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN GLOBAL

Anteriormente se definieron preferencias de calidad elemental para los atributos considerados en el árbol de requerimientos. Por lo tanto, aplicando un mecanismo de agregación paso a paso, las preferencias elementales se pueden agrupar convenientemente para producir al final un esquema de agregación.

Las preferencias de calidad parcial y global se pueden obtener mediante cálculo conforme al modelo de agregación y puntaje empleado.

v) ANÁLISIS DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Una vez diseñado e implementado el proyecto de evaluación, el proceso culmina con la documentación de las conclusiones y recomendaciones. Los evaluadores analizan los resultados considerando las metas y el perfil de usuario establecidos (OLSINA, 2007).

4.2.1.2. TIPO DE CRITERIO ELEMENTAL

A continuación, veremos los distintos tipos del criterio elemental:

- Criterio de variable normalizada:

$$\text{CVN: IE} = (X/Y)*100.$$

Con $X = \sum$ Puntaje obtenido; $Y = \sum$ Puntaje Máximo.

- Criterio Binario:

$$\text{CB: IE} = 0 \text{ si No Existe; IE} = 1 \text{ si existe.}$$

- Criterio de Preferencia Directa:

CPD: Sujeto a la objetividad del observador.

- Criterio de Multiniveles:

$$\text{CMN: IE} = 0 \approx 0 \text{ Ausente;}$$

$$\text{IE} = 1 \approx 60 \text{ Presencia Parcial;}$$

$$\text{IE} = 2 \approx 100 \text{ Presente}$$

4.2.2. FASE DE DEFINICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ELEMENTAL

Para cada uno de los factores se define un conjunto de características que pueden descomponerse en múltiples niveles de sub características hasta llegar a los atributos web cuantificables.

4.2.2.1. CARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS

A continuación, se procedió a la evaluación de la usabilidad, funcionalidad, confiabilidad y eficiencia.

i) USABILIDAD

Consiste de un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema web.

Es una característica de calidad de producto de alto nivel, que se la puede medir mediante cálculo a partir de métricas directas e indirectas. Representa la capacidad o potencialidad del producto para ser utilizado, comprendido y operado por los usuarios, además de ser atractivo.

A continuación, en la tabla 4.1 se realiza la evaluación de la usabilidad:

Tabla 4.1. Resultados de preferencia elemental - Usabilidad

Código	Atributo	Criterio Elemental	IEI%
1.	Usabilidad	CVN	89,65
1.1.	Comprensibilidad Global del Sitio	CVN	100
1.1.1.	Esquema de Organización Global	CVN	100
1.1.1.1.	Mapa del Sitio	CB	100
1.1.1.2.	Tabla de Contenidos	CB	100
1.1.2.	Calidad en el Sistema de Etiquetado	CB	100
1.1.2.1.	Etiquetado Textual	CB	100
1.1.1.2.	Etiquetado con Iconos	CB	100
1.2.	Mecanismos de Ayuda y Retroalimentación	CVN	96.11
1.2.1.	Calidad de Ayuda	CVN	95
1.2.1.1.	Ayuda Explicadora Oriental de Usuario	CPD	90
1.2.1.2.	Ayuda de la búsqueda	CPD	100
1.2.2.	Directorio de Direcciones	CVN	93.33

1.2.2.1.	Directorio E-mail	CB	100
1.2.2.2.	Formulario de Entradas	CPD	90
1.2.2.3.	Reportes	CPD	90
1.3.	Aspectos de Interfaces y Estéticos	CVN	95.83
1.3.1.	Cohesividad al Agrupar los Objetos de Control Principales	CB	100
1.3.2.	Permanencia y Estabilidad en la Presentación de los Controles Principales	CB	100
1.3.2.1.	Permanencia de Controles Directos	CB	100
1.3.2.2.	Permanencia de Controles Indirectos	CB	100
1.3.2.3.	Estabilidad	CVN	100
1.3.3.	Aspectos de Estilo	CMN	93.33
1.3.3.1.	Uniformidad en el Color de Enlaces	CMN	100
1.3.3.2.	Uniformidad en el Estilo Global	CMN	90
1.3.3.3.	Guía de Estilo Global	CMN	90
1.3.4.	Preferencia Estética	CPD	90

Fuente: Elaboración Propia

Se tiene el 89,65% esto quiere decir que si se toma una muestra de 20 usuarios 18 usuarios tuvieron un correcto funcionamiento y 2 tuvieron errores.

ii) **FUNCIONALIDAD**

Se define como un conjunto de atributos que otorgan la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen conjuntos de usuarios declarados o implícitos. (ISO9126, 2005)

A continuación, en la tabla 4.2 se tiene la evaluación elemental para la funcionalidad:

Tabla 4.2. Resultados de preferencia elemental - Funcionalidad

Código	Atributo	Criterio Elemental	IEI%
2.	Funcionalidad	CVN	96,25
2.1.	Aspectos de Búsqueda y Recuperación	CVN	100
2.1.1.	Mecanismo de Búsqueda en el Sitio Web	CVN	100
2.1.1.1.	Búsqueda Restringida	CVN	100
2.1.1.1.1.	de Productos	CB	100
2.1.1.1.2.	de Personal	CB	100
2.1.1.1.3.	de Compras	CB	100
2.1.1.1.4.	de Ventas	CB	100
2.1.1.1.5.	de Proveedores	CB	100
2.1.1.1.6.	de Facturas	CB	100
2.1.1.2.	Búsqueda Global	CMN	100
2.2.	Aspectos de Navegación y Exploración	CVN	100
2.2.1.	Navegabilidad	CVN	100
2.2.1.1.	Nivel de Desplazamiento	CVN	100
2.2.1.1.1.	Desplazamiento Vertical	CB	100
2.2.1.1.2.	Desplazamiento Horizontal	CB	100
2.3.	Aspectos del Dominio orientados al personal Técnico	CVN	98.75
2.3.1.	Relevancia de Contenido	CVN	97.5
2.3.1.1.	Información de la Empresa	CVN	100

2.3.1.1.1.	Historia y situación actual del inventario	CB	100
2.3.1.1.2.	Información de los Requerimientos	CB	90
2.3.1.2.	Información del Personal	CVN	100
2.3.1.3.	Información de Ventas	CVN	100

Fuente: Elaboración Propia

Si se toma el 96,25% de una muestra de 20 usuarios, esto nos quiere decir que 19 usuarios tuvieron éxito y 1 tuvo problemas.

iii) CONFIABILIDAD

Se define como un conjunto de atributos que da la habilidad del software para mantener las condiciones de establecer su propio nivel de desempeño por un periodo determinado. (ISO9126, 2005)

En la tabla 4.3 se tiene la evaluación elemental para la confiabilidad:

Tabla 4.3. Resultados de preferencia elemental - Confiabilidad

Código	Atributo	Criterio Elemental	IEI%
3.	Confiabilidad	CVN	90
3.1.	No deficiencia	CVN	90
3.1.1.	Errores de enlaces	CVN	100
3.1.1.1.	Enlaces rotos	CMN	100
3.1.1.2.	Enlaces inválidos	CMN	100
3.1.1.3.	Enlaces no implementados	CMN	100
3.1.2.	Errores o deficiencias varias	CVN	80
3.1.2.1.	Deficiencia o cualidades ausentes debido a diferentes navegadores(browsers)	CMN	100

Fuente: Elaboración Propia

Se tiene el 90% de confiabilidad, si se toma una muestra de 20 usuarios, 18 funcionaron correctamente y 2 usuarios tuvieron errores.

iv) EFICIENCIA

Se define como un conjunto de atributos que otorgan la relación entre el nivel de rendimiento del software y la cantidad de recursos usados por el usuario, bajo las condiciones establecidas. (ISO9126, 2005)

A continuación, en la tabla 4.4 se tiene la evaluación elemental para la eficiencia:

Tabla 4.4. Resultados de preferencia elemental - Eficiencia

Código	Atributo	Criterio Elemental	IEI%
4.	Eficiencia	CVN	95
4.1.	Performancia	CVN	100
4.1.1.	Páginas de acceso rápido	CPD	100
4.2.	Accesibilidad	CVN	90
4.2.1.	Accesibilidad de información	CVN	100
4.2.1.1.	Soporte a versión sólo texto	CB	100
4.2.1.2.	Legibilidad al desactivar la propiedad imagen del Browser	CVN	100
4.2.1.2.1.	Imagen con Título	CB	100
4.2.1.2.2.	Legibilidad Global	CB	100
4.2.2.	Accesibilidad de Ventanas	CVN	80

Fuente: Elaboración Propia

Se tiene el 95%, esto quiere decir si tomamos una muestra de 20 usuarios, 19 usuarios funcionaron correctamente y 1 usuario tuvo errores.

4.2.3. CALIDAD GLOBAL

A continuación, en la tabla 4.5 se puede observar los resultados de la calidad global:

Tabla 4.5. Resultados - Calidad Global

CRITERIO	PORCENTAJE
Usabilidad	89,65
Funcionalidad	96,25
Confiabilidad	90
Eficiencia	95
CALIDAD GLOBAL	92,725

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo un total de 92,725% esto quiere decir que la calidad del sistema es altamente satisfactoria por lo tanto se considera aceptable el producto. Un ejemplo sería tomar una población de 20 usuarios ingresaron al sistema y se concluye que de los 20 usuarios por lo menos 18 usuarios ingresaron correctamente al sistema y el restante que son 2 usuarios tuvieron problemas para ingresar.

4.3. SEGURIDAD

Los problemas de seguridad para sitios y sistemas web deben ser contemplados desde el momento del diseño lógico. Los peligros se identifican al principio del proceso de desarrollo de software y las características de su diseño se especifican de modo que los eliminen o controlen.

4.4. SEGURIDAD POR NIVELES

Los niveles de seguridad proporcionan acceso a los diferentes módulos del sistema.

4.4.1. SEGURIDAD A NIVEL DE BASE DE DATOS

MySQL implementa seguridad en varios niveles, protección de los ficheros de la base de datos. Todos los ficheros almacenados en la base de datos están protegidos contra escritura por cualquier cuenta que no sea la del superusuario de MySQL.

- Las conexiones de los clientes al servidor de la base de datos están permitidas, por defecto, únicamente mediante sockets Unix locales y no mediante sockets TCP/IP.

Esto quiere decir que la conexión a la base de datos sólo se hace forma local, por ejemplo, la aplicación puede usar esta conexión porque está en el mismo servidor; sin embargo, cualquier otra aplicación externa al servidor que quiera conectarse a la base de datos mediante sockets TCP/IP no está permitida.

En ese caso, los sockets TCP/IP solo pueden ser usados para conectarse al servidor.

- Solo se tiene un usuario que puede ingresar a la base de datos y tiene el rol de administrador. La autenticación de MySQL tiene su propio método interno el cual se hace mediante una solicitud de autenticación que se compara con un código Hash almacenado localmente.
- Los passwords de los usuarios que pueden ingresar al sistema están almacenados en forma codificada por el algoritmo MD5.

4.4.2. SEGURIDAD A NIVEL DEL SERVIDOR

La seguridad a nivel del servidor en el desarrollo de una aplicación web requiere de una serie de herramientas del lado del servidor como: servidores web, servidores de aplicación, servidores de bases de datos, lenguajes de servidor, los cuales comprometen a la aplicación si no se elimina:

- Vulnerabilidades debidas al uso de versiones no actualizadas.
- Configuraciones por defecto inadecuadas.
- Activación de cuentas por defecto

4.4.2.1.SERVIDOR WEB

Los problemas de seguridad relacionados con el protocolo HTTP, en función de los datos a los que pueden afectar, se dividen en: seguridad en el servidor web y seguridad en la red, por tanto, se tiene:

- Seguridad en el servidor web, es necesario garantizar que la información almacenada en la maquina servidora no pueda ser modificada sin autorización que permanezca disponible y que solo pueda ser accedida por los usuarios que estén permitidos.

- Seguridad en la red, es cuando un usuario se conecta a un servidor web se produce un intercambio de información entre ambos, es vital garantizar que los datos que recibe el cliente desde el servidor sean los mismos que se están enviando y también garantizar que la información que el usuario envía hacia el servidor no sea capturada, por un atacante.

4.4.3. SEGURIDAD A NIVEL DE APLICACIÓN

Los ataques a nivel de aplicación son una amenaza en constante aumento contra la seguridad web. Utilizan una gran variedad de medios para paralizar un sitio Web e introducirse en él, lo que provoca resultados que varían desde un menor rendimiento del sitio Web hasta robos de datos y una desprotección de la infraestructura.

La seguridad web se divide en:

- Integridad, consistente en que el activo de información no ha sido alterado de manera no autorizada, además de garantizar que los datos sean los que se supone que son.
- Confidencialidad, asegurar que solo los individuos autorizados tengan acceso a los recursos que se intercambian.
- Disponibilidad, garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de información.
- Autenticación, asegurar que solo los individuos autorizados tengan acceso a los recursos.

- Trazabilidad, consiste en que las actualizaciones de una entidad pueden ser imputadas exclusivamente a dicha entidad.

4.4.3.1. AUTENTICACIÓN

Gracias a una contraseña que sirve para verificar nombre de usuarios y contraseñas que se registra encriptados con MD5 en la base de datos, se puede garantizar el acceso a recursos únicamente a las personas autorizadas.

4.4.3.2. CONTROL DE ACCESO

Es el control de acceso de los usuarios a zonas restringidas de la aplicación, en este control intervienen los conceptos de Autenticación y Autorización.

El framework Laravel que utilizamos tiene las siguientes características más relevantes en cuanto a seguridad relacionadas con las tareas que realiza el sistema tales como:

i) AUTENTICACIÓN Y AUTORIZACIÓN

La autenticación y la autorización van ligadas principalmente a los accesos de los usuarios a distintos niveles de información. El proceso de autenticación implementa la autenticación de usuarios tanto como empleados como administrador del sistema que corresponde al jefe quien determinara las autorizaciones que estén permitidas, además permite verificar la compatibilidad y la procedencia ya sea de un programa, una función, una secuencia o una persona.

ii) SEGURIDAD EN FORMULARIOS

Todos los formularios presentados a los diferentes usuarios fueron completamente validados empleando las facilidades que nos brindó el helper de form validation verificando aspectos relevantes como el password solicitándolo 2 veces para garantizar que fuera escrito correctamente y comprobando también que la dirección electrónica proporcionada fuera adecuada, no permitiendo que se enviaran formularios incompletos o incorrectamente diligenciados e informando a los usuarios acerca de los campos faltantes o incorrectos para su oportuna corrección.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

5.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se consideran los costos de desarrollo dado que no podría hablar de los costos de equipos para la implementación del sistema ya que la institución cuenta con una tecnología que le permite satisfacer los requerimientos de software y hardware.

5.2. MÉTODO COCOMO II

A pesar que la solución informática fue desarrollada por una sola persona en el marco de un Proyecto de Grado, es importante conocer la estimación real del costo del proyecto en condiciones reales, así como tener presente la valoración del tiempo y del esfuerzo necesario para el emprendimiento, traducido en índices monetarios. Un método para calcular estos parámetros es el COCOMO II (CONstructive COSt MOdel), modelo que en su segunda versión, está orientado a los Puntos Función. Para estimar el costo total del sistema se tomarán en cuenta los siguientes costos: Costo de la elaboración del proyecto, costo del software desarrollado y costos de la implementación del sistema.

5.3. COSTO DEL PROYECTO

5.3.1. PUNTO FUNCIÓN

Primero se debe hallar los puntos función no ajustados (PFNA) para esto se parte de la identificación de 5 características que se detallan a continuación.

Tabla 5.1. Interfaces Parámetros de medición

PARÁMETROS DE MEDICIÓN	CUENTAS	FACTOR DE PONDERACIÓN			TOTALES
Nº de entradas de usuario	15	3	4	6	45
Nº de salidas de usuario	15	4	5	7	60

N° de peticiones de usuario	4	5	4	6	16
N° de archivos	12	7	10	15	84
N° de interfaces externas	0	2	7	10	0
TOTAL, DE CUENTAS					205

Fuente: COCOMO II, 2009

5.3.1.1. CÁLCULO DE FACTOR DE AJUSTE DE LA COMPLEJIDAD

Los valores son expresados en la escala de 0 a 5, donde el 0 no es importante y el 5 es fundamental, se tiene la tabla 5.2:

Tabla 5.2. Cálculo de punto de función ajustada

FACTOR DE COMPLEJIDAD	VALOR
Requiere copia de seguridad y recuperación	4
Necesita comunicación de datos	3
Existe funciones de procedimiento distribuido	4
Rendimiento crítico	3
Se ejecuta en un entorno operativo existente	4
Se requiere entrada de datos en línea (on - line)	3
Transacciones de entradas en múltiples pantallas	3
Archivos maestros actualizados en línea (on - line)	3
Complejidad de valores del dominio de información	2
Complejidad del procedimiento interno	4
Código diseñado para la reutilización	4
Conversión / instalación en diseño	2
Instalaciones múltiples	3
Aplicación diseñado para el cambio	3
Suma de $f_i() = \sum f_i()$	47

Fuente: COCOMO II, 2009

A continuación, se calcula el factor de ajuste en la tabla 5.3:

Tabla 5.3. Factor de Ajuste

Factor de ajuste	$0,65+0,01*\sum fi()$
Factor de ajuste	$0,65+0,01*47$
Factor de ajuste	1,12

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la ecuación 5.1 se obtiene el Punto Función Ajustado (PFA):

$$PFA = PF * (0.65 + 0.01 * \sum Fi) \quad \text{Ecuación 5.1}$$

Reemplazando PF que está dado por el total de cuentas de la tabla 5.1 y el total ($\sum Fi$) de la tabla 5.2 en la ecuación 5.1 se tiene:

$$PFA = 205 * (0.65 + 0.01 * 47)$$

$$PFA = 205 * (1.12)$$

$$PFA = 229.6$$

5.3.2. CONVERSIÓN DE PFA LDC (LÍNEAS DE CÓDIGO)

Esta conversión se la realiza en la tabla 5.4 tomando en cuenta el lenguaje de implementación:

Tabla 5.4. Tabla de conversión factor LDC

Lenguaje	LDC / PF
Ensamblador	320
C	128
ANSI COBOL	105
Pascal	90
PHP	29

C++	64
Visual Basic	42
SQL	12

Fuente: COCOMO II, 2009

La fórmula para el cálculo de líneas de código LDC está dada por la ecuación 5.2

$$LDC = PFA * \text{Factor LDC/PF} \quad \text{Ecuación 5.2}$$

Reemplazando el valor obtenido PFA de la ecuación 5.1 en la ecuación 5.2 se tiene:

$$LDC = 229.6 * 29$$

$$LDC = 6658.4$$

A continuación, se tiene la ecuación 5.3 para calcular Kilo líneas de código o miles de líneas de código (KLDA):

$$KLDC = \frac{LDC}{1000} \quad \text{Ecuación 5.3}$$

Reemplazando el valor obtenido de la ecuación 5.2 en la ecuación 5.3 se tiene:

$$KLDC = \frac{6658.4}{1000}$$

$$KLDC = 6.66$$

5.3.3. ESTIMACIONES DE ESFUERZO Y ESTIMADO PARA HALLAR LA DURACIÓN DEL PROYECTO

5.3.3.1. ESFUERZO NOMINAL

A continuación, se calculará el esfuerzo nominal que está dado por la siguiente formula:

$$PM_{\text{Nominal}} = A * (KLDC)^B \quad \text{Ecuación 5.4}$$

Calculando B con la siguiente fórmula:

$$B = 0.91 + 0.01 * \sum_{j=1}^5 W_j \quad \text{Ecuación 5.5}$$

Donde:

B: Factor exponencial de escala, basado en factores de escala que influyen exponencialmente en la productividad.

W_j: Factores de escala

PM_{Nominal}: Esfuerzo nominal del proyecto de software

KLDC: Tamaño del software a desarrollar expresado en miles de líneas de código fuente

A: Constante derivada de la calibración igual a 2.94.

- **Factores de escala (W_j)**

Los siguientes factores exponenciales de escala B que influyen en la productividad y esfuerzo.

Tabla 5.5. Tabla de Factores de Escala

Factores de escala (W _j)	Significado
PREC(Procedencia)	Experiencia en la aplicación del mismo tipo.
FLEX(Flexibilidad de desarrollo)	Grado de sujeción del desarrollo a tiempo y requisitos.
RESL(Resolución de arquitectura y riesgos)	Identificación de riesgos en la aplicación.
TEAM(Cohesión de equipo)	Nivel de integración del equipo de desarrollo.
PMAT(Madurez del proceso)	Experiencia en el modelo de desarrollo.

Fuente: COCOMO II, 2009

En la tabla 5.6 se describe el factor de escala W_j.

Tabla 5.6. Tabla de Factor de Escala Wj

Factores de Escala	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
PREC	6.2	4.96	3.72	2.48	1.24	0
FLEX	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0
RESL	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0
TEAM	5.48	4.38	3.29	2.19	1.1	0
PMAT	7.8	6.29	4.68	3.12	1.56	0

Fuente: COCOMO II, 2009

Mediante la ecuación 5.5 hallamos el esfuerzo nominal de proyecto.

$$B = 0.91 + 0.01 * (1.24 + 2.03 + 0 + 1.1 + 3.12)$$

$$B = 0.98$$

Remplazando B en la ecuación 5.4

$$PM_{Nominal} = A * (KLDC)^B$$

$$PM_{Nominal} = 2.94 * (6.66)^{0.98}$$

$$PM_{Nominal} = 18.85 \text{ [Personas*mes]}$$

El resultado del esfuerzo nominal del proyecto de software quiere decir que se necesitan 19 personas trabajando a jornada completa por un mes para terminar el proyecto en ese tiempo.

5.3.3.2. ESFUERZO ESTIMADO

A continuación, la ecuación 5.6 realizará el cálculo del esfuerzo estimado:

$$PM_{\text{Estimado}} = PM_{\text{Nominal}} * \prod_{i=1}^{17} EM_i \quad \text{Ecuación 5.6}$$

Donde:

PM_{Estimado} : Esfuerzo estimado del proyecto que está basado en los multiplicadores de esfuerzo para su ejecución.

EM_i : Factor de esfuerzo compuesto obtenido a partir de los indicadores.

PM_{Nominal} : Esfuerzo nominal del proyecto

- **Multiplicadores de esfuerzo**

Servirán para hallar el esfuerzo inicial, estos se clasifican en cuatro grupos que se verá en la tabla 5.7 a continuación:

Tabla 5.7. Tabla de multiplicadores del esfuerzo requerido

FACTOR DE ESFUERZO POST ARQUITECTURA						
Producto	RELY	DATA	DOCU	CPLX	RUSE	
Plataforma	TIME	STOR	PVOL			
Personal	ACAP	AEXP	PCAP	PEXP	LTEX	PCON
Proyecto	TOOL	SITE	SCED			

Fuente: COCOMO II, 2009

Donde la nomenclatura empleada es la siguiente:

RELY: Seguridad requerida

DATA: Tamaño de la base de datos

DOCU: Documentación adaptada al ciclo de vida

CPLX: Complejidad

RUSE: Reutilización requerida

TIME: Tiempo de ejecución requerido

STOR: Almacenamiento principal requerido

PVOL: Volatilidad de la plataforma

ACAP: Capacidad del análisis

AEXP: Experiencia del analista

PCAP: Capacidad del programador

PEXP: Experiencia en la plataforma del Sistema operativo

LTEX: Experiencia en lenguaje y herramienta

PCON: Continuidad del personal

TOOL: Uso de herramientas de SW

SITE: Desarrollo multitarea

SCED: Esquema de desarrollo programado

A continuación, se tiene la tabla 5.8 con los multiplicadores de esfuerzo seleccionado:

Tabla 5.8. Conductores de costo

Conductores de costos	N°	Multiplicadores de Esfuerzo	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
PRODUCTO	1	RELY	0,82	0,92	1	1,1	1,26	-
	2	DATA	-	0,9	1	1,1	1,28	-
	3	CPLX	0,73	0,87	1	1,2	1,34	-
	4	RUSE	-	0,95	1	1,1	1,15	-
	5	DOCU	0,81	0,91	1	1,1	1,23	-
PLATAFORMA	6	TYME	-	-	1	1,1	1,29	-

	7	STOR	-	-	1	1,1	1,17	-
	8	PVOL	-	0,87	1	1,2	1,3	-
PERSONAL	9	ACAP	1,42	1,19	1	0,9	0,71	-
	10	PCAP	1,34	1,15	1	0,9	0,76	-
	11	PCON	1,29	1,12	1	0,9	0,81	-
	12	AEXP	1,22	1,1	1	0,9	0,81	-
	13	PEXP	1,19	1,09	1	0,9	0,85	-
	14	LEXP	1,2	1,09	1	0,9	0,84	-
PROYECTO	15	TOOL	1,17	1,09	1	0,9	0,78	-
	16	SITE	1,22	1,09	1	0,9	0,86	0,8
	17	SCED	1,43	1,14	1	1	1	-

Fuente: COCOMO II, 2009

A continuación, utilizando la ecuación 5.6 hallamos el esfuerzo estimado:

$$PM_{\text{Estimado}} = PM_{\text{Nominal}} * \prod_{t=1}^{17} EM_i$$

Reemplazando el resultado obtenido de la ecuación 5.4 y los valores seleccionados de la tabla 5.8 en la ecuación 5.6 se tiene:

$$PM_{\text{Estimado}} = 18.85 * (1 * 1 * 0.73 * 1 * 1 * 1 * 1 * 0.87 * 0.9 * 0.76 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1.14)$$

$$PM_{\text{Estimado}} = 18.85 * 0.47$$

$$PM_{\text{Estimado}} = 8,86$$

Este resultado quiere decir que aproximadamente se necesitan 9 personas trabajando a jornada completa por un mes para desarrollar el proyecto.

5.4. ESTIMACIONES DE DURACIÓN DE PROYECTO

La ecuación para hallar la duración estimada del proyecto está dada por la ecuación 5.7 que se muestra a continuación:

$$D_{\text{estimada}} = [C * PM_{\text{Estimado}}^D] \quad \text{Ecuación 5.7}$$

Donde:

D_{estimada} : Duración estimada del proyecto

D: Exponente de escalamiento

Con la ecuación 5.8 se determina el exponente de escalamiento:

$$(D=0.28+0.2*(B-0.91)) \quad \text{Ecuación 5.8}$$

PM_{Estimado} : Esfuerzo estimado del proyecto de software

C: Coeficiente de planificación (C = 3.67)

Mediante el resultado B de la ecuación 5.5 se calculará la ecuación 5.8:

$$D=0.28+0.2*(B-0.91)$$

$$D=0.28+0.2*(0.98-0.91)$$

$$D=0.294$$

A continuación, reemplazamos D en la ecuación 5.7:

$$D_{\text{estimada}} = [C * PM_{\text{Estimado}}^D]$$

$$D_{\text{estimada}} = [3.67 * 8.86^{0.294}]$$

$$D_{\text{estimada}} = 6.97[\text{mes}]$$

El resultado nos indica que la duración del desarrollo del proyecto es aproximadamente 7 meses.

5.5. ESTIMACIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO

La estimación del personal está dada por la ecuación 5.9

$$P_{\text{estimado}} = \frac{PM_{\text{Estimado}}}{D_{\text{estimada}}} \quad \text{Ecuación 5.9}$$

Donde:

P_{estimado} : Personal estimado para el proyecto

PM_{Estimado} : Esfuerzo estimado para el desarrollo del sistema

D_{estimada} : Duración estimada del proyecto

Reemplazando los resultados obtenidos de la ecuación 5.6 y de la ecuación 5.7 en la ecuación 5.9 se tiene:

$$P_{\text{estimado}} = \frac{PM_{\text{Estimado}}}{D_{\text{estimada}}}$$

$$P_{\text{estimado}} = \frac{8.86}{6.97}$$

$$P_{\text{estimado}} = 1.27 \text{ [Personas]}$$

Por lo cual se puede concluir que para desarrollar el sistema se necesita solo de 1 programador.

5.6. COSTO DE DESARROLLO

Para calcular el costo de desarrollo del sistema se cuenta con la siguiente ecuación:

$$\text{Costo}_{\text{Desarrollo}} = \text{Numero}_{\text{Programadores}} * D_{\text{estimada}} * \text{Salario}_{\text{Programador}} \quad \text{Ecuación 5.10}$$

Tomando en cuenta que un programador gana 4200 Bs, por lo tanto, reemplazamos en la ecuación 5.10 se obtiene:

$$\text{Costo}_{\text{Desarrollo}} = 1 * 7 * 4200$$

$$\text{Costo}_{\text{Desarrollo}} = 29400 \text{ Bs}$$

5.7. COSTO DE IMPLEMENTACIÓN Y ELABORACIÓN

El costo calculado del proyecto incluye la fase de inicio, elaboración, construcción y transición. Estos costos se aprecian en la tabla 5.9:

Tabla 5.9.

Detalle	Costo [Bs]
- Internet	300
- Computadora personal portátil	3500
- Material de escritorio	280
- Servidor Web	850
TOTAL	5430

Costo de implementación y elaboración del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

5.8. COSTO TOTAL DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

El costo total de la elaboración del proyecto se obtendrá con la ecuación 5.11

$$CTE_{\text{Proyecto}} = \text{Costo}_{\text{Desarrollo}} + \text{Costo}_{\text{Implementación}} \quad \text{Ecuación 5.11}$$

$$CTE_{\text{Proyecto}} = 29400 + 5430$$

$$CTE_{\text{Proyecto}} = 34830 \text{ Bs}$$

5.9. CÁLCULO BENEFICIO TIR Y VAN

El VAN y TIR son dos herramientas financieras del mundo de las finanzas muy potentes y nos dan la posibilidad de evaluar la rentabilidad que nos pueden dar los diferentes proyectos de inversión. En muchos casos, la inversión en un proyecto no se da como inversión sino como la posibilidad de poner en marcha otro negocio debido a la rentabilidad (Economía Finanzas, 2015).

5.9.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor actual neto (VAN) es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable (Molina, 2017).

A continuación, se muestra la interpretación del VAN.

VAN > 0; Se recomienda pasar a la siguiente etapa del proyecto.

VAN = 0; Es indiferente realizar la inversión.

VAN < 0; Se recomienda desecharlo o postergarlo.

A continuación, realizamos la caja de flujo en años con una inversión 34830 Bs que se ve en la tabla 5.10

Tabla 5.10. Flujo de caja por año

Año	0	1	2	3	4	5
	(2016)	(2017)	(2018)	(2019)	(2020)	(2021)
Flujo de Cajas (Bs)	-34830	6000	9000	9500	10000	20000

Fuente: Elaboración Propia

En la ecuación 5.12 se muestra la fórmula del VAN

$$VAN = -C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+k)^i} \quad \text{Ecuación 5.12}$$

Donde:

C_i : Flujo de caja.

C_0 : Desembolso inicial o inversión inicial.

k : Tasa de descuento seleccionada.

n : vida útil del proyecto.

i : periodo

A continuación, reemplazamos los datos de la tabla 5.7 a la siguiente ecuación:

$$VAN = -C_0 + \frac{C_1}{(1+k)^1} + \frac{C_2}{(1+k)^2} + \frac{C_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+k)^n}$$
$$VAN = -34830 + \frac{6000}{(1+0.1)^1} + \frac{9000}{(1+0.1)^2} + \frac{9500}{(1+0.1)^3} + \frac{10000}{(1+0.1)^4} + \frac{20000}{(1+0.1)^5}$$

$$VAN = 4448.61 \text{ Bs}$$

Observando el resultado del VAN nos indica que el proyecto es aceptable ya que el resultado es mayor a cero.

5.9.2. TASA DE INTERÉS DE RETORNO (TIR)

La (TIR) o tasa interna de retorno es una herramienta financiera de gran importancia en la elaboración de proyectos, permite viabilizar el proyecto desde el punto de vista financiero. Consiste en determinar cuál es la inversión inicial del proyecto, identificar la segmentación del mercado y usar las herramientas de inteligencia de mercados para obtener un pronóstico de ventas.

La TIR se determina con los siguientes indicadores relevantes:

TIR > i; El proyecto es rentable.

TIR = i; Es indiferente su realización.

TIR < i; El proyecto no es rentable.

En la ecuación 5.13 se hallará la tasa de interés de retorno:

$$0 = -C_0 + \frac{C_1}{(1+k)^1} + \frac{C_2}{(1+k)^2} + \frac{C_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+k)^n} \quad \text{Ecuación 5.13}$$

$$TIR = 14\%$$

Lo que nos dice que el 14% > 10%, por lo tanto, el proyecto es rentable.

5.10. COSTO BENEFICIO

A continuación, se toma en cuenta la ecuación 5.14

$$\text{costo/beneficio} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+x)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+x)^t}} \quad \text{Ecuación 5.14}$$

Donde:

t: Periodo

n: número de Periodos

Bt: ingresos Generados durante el periodo t

Ct: costos exigidos en el periodo t

X: tasa de descuento correspondiente al periodo t

$$\text{costo / beneficio} = \frac{54500}{34830}$$

$$\text{Costo/beneficio} = 1.56 \text{ Bs}$$

Por lo tanto, se concluye que por 1 Bs invertidos se tiene una ganancia de 0.56 ctvs., por lo que se concluye que el proyecto es rentable.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

Para el objetivo general se logró desarrollar el sistema web de control de compras, ventas e inventarios para la empresa ELECTROLUX, lo cual mejoro el manejo y la actualización de datos.

Para los objetivos específicos se tiene:

- El sistema web genera registros de compras, ventas e inventarios.
- Informatización de los procesos de compra, venta, inventario, facturación, control de personal y reportes, de manera que la información ahora se encuentra a disposición del personal de trabajo para hacer el control adecuado a dichos procesos.
- El registro de artículos para obtener información correcta y actualizada para la compra y venta se puede realizar de forma sencilla.
- El administrador o el personal de trabajo puede actualizar información sobre el ingreso y salida de los artículos en el inventario.
- Se centralizó la información de cada sucursal.
- Se automatizó la información de facturación para el envío por correo de manera que se pueda reducir costos de papel.
- El sistema web cuenta con el control del personal de trabajo.
- El sistema web realiza un reporte a los clientes de la empresa.

6.2. RECOMENDACIONES

Ahora que se ha implementado la solución desarrollada para la empresa ELECTROLUX, se tropezaron con ciertos inconvenientes relacionados a las tecnologías.

Esto no fue un obstáculo para el funcionamiento normal de los procesos, ya que son subsanados con el uso correcto del funcionamiento.

En cuanto a la empresa ELECTROLUX en general podemos recomendar que en el área de ventas se implemente un sistema contable.

Se recomienda la actualización y mantenimiento del sistema implantado, esto para un correcto funcionamiento y evitar sorpresivas fallas en el presente y futuro.

En el control de personal que genere planillas de salarios y sueldos, cálculo de aportes al seguro, cotización de cuentas individuales y que se pueda generar una planilla de resúmenes de cotizaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Aduviri, P. (2016). Sistema Web de Control de Ventas e Inventarios Caso: Michelline (Proyecto de Grado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Recuperado de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/9987/T.3231.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villca, E. (2018). Aplicación Móvil de Control de Ventas e Inventarios con Alertas Tempranas Caso: Empresa Importadora y Distribuidora de Alimentos e Insumos para Mascotas San Gabriel Pet (Proyecto de Grado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Recuperado de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/17486/T-3419.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Calle, W. (2018). Sistema en Plataforma Mixta para el Control Ventas e Inventarios con código QR Caso: Importadora L.U.C.E.R. (Proyecto de Grado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Recuperado de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/17657/T3451.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez, N. (2015). Metodología de la Investigación (Investigación e Innovación) Parte I. Elementos Básicos.
- Medina, L. (2014). Metodología Open Up. Recuperado de <http://openup3.blogspot.com/2014/02/metodologia-open-up.html>
- Cruz, K. (2013). Control de Ventas e Inventario para el Monitoreo de Pedidos Caso: Empresa Distribuidora VMCC (Proyecto de Grado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Recuperado de

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7782/T.2726.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Robles G, Ferrer J, (2002), Programación Extrema y Software Libre, Universidad Rey Juan Carlos y Universidad Politécnica de Madrid

Castillo, O., Figueroa, D., & Sevilla, H. (s.f.). Programación Extrema. (en línea) (consulta 5 de enero de 2020)

Gonzales Alvarán, L. F., Reyes Gamboa, A. X., & Vásquez Echavarría, G. H. (2010). Diseño de Aplicaciones Basadas en Arquitecturas Orientadas a Servicios utilizando WebML. Antioquía: Instituto Internacional de Informática y Sistemas. (en línea) (consulta 5 de enero 2020)

Jarquín, P. S. (2015). Ingeniería Web. (en línea) (consulta 5 de enero de 2020).

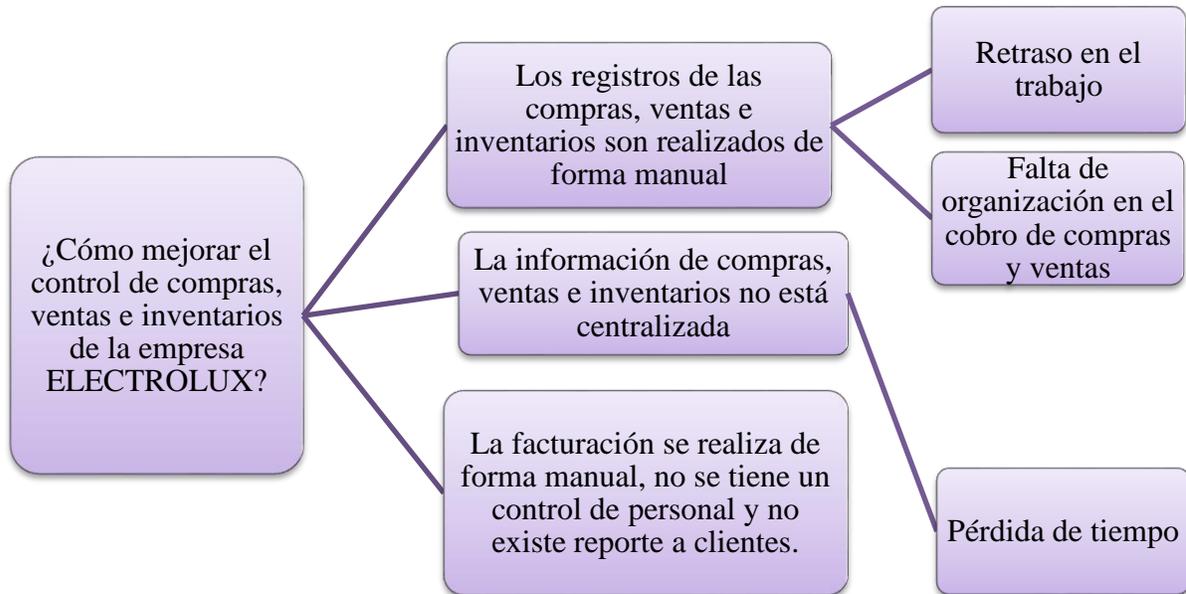
Laboratorio Nacional de Calidad del Software. (marzo de 2009). INGENIERÍA DEL SOFTWARE: METODOLOGÍAS Y CICLOS DE VIDA. Madrid, España. Recuperado el 11 de agosto de 2015

Mestras, J. P. (13 de 11 de 2015). El Patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). Universidad Complutense de Madrid - Carrera de Informática: (en línea) (consulta 5 de enero de 2020)

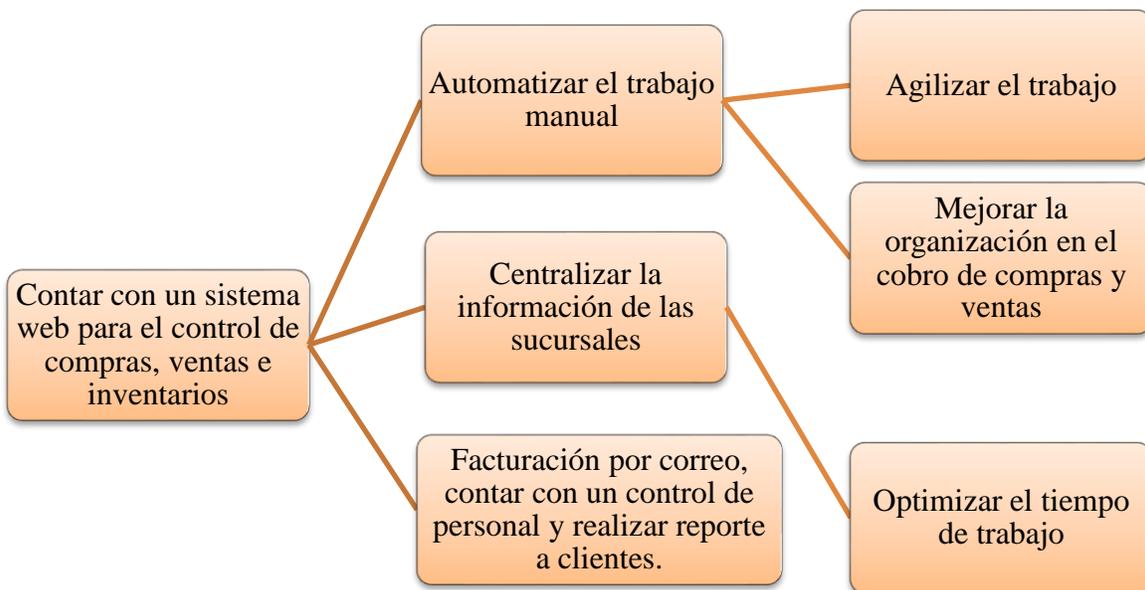
Olsina, L. (1999). Metodología Cuantitativa para la Evaluación y la Comparación de la Calidad de Sitios Web. La Plata. (en línea) (consulta 5 de enero de 2020)

Web Modeling Language. (s.f.). Obtenido de (en línea) (consulta 5 de enero 2020)

Anexo A - Árbol de problemas



Anexo B - Árbol de objetivos



Anexo C - Marco Lógico

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>FIN DEL PROYECTO</p> <p>Controlar las compras, ventas e inventarios realizando registros de cada uno de las actividades</p>	<p>Reducir el trabajo manual del personal.</p> <p>Reducir el tiempo a la hora de hacer el registro manual de las compras, ventas e inventarios.</p> <p>Reducir el tiempo de la Emisión de reportes.</p>	<p>Entrevista con el gerente de la empresa</p> <p>Electrolux</p> <p>Observación sobre el control que realizan a las actividades de compra, venta e inventarios.</p>	<p>Instalación del Sistema.</p> <p>Preparación y/o capacitación de los administrativos y empleados de la empresa.</p> <p>Existencia de Software y Hardware para el desarrollo del sistema.</p>
<p>PROPÓSITO DEL PROYECTO</p> <p>Implementar un sistema web de control de compras, ventas e inventarios</p>	<p>Contar con la posibilidad de tener conexión a internet constante por el usuario en un tiempo menor.</p>	<p>Observación de las actividades que realizan al hacer el llenado manual de las actividades de comprar, ventas e inventarios.</p>	<p>Disponibilidad de datos de entrada y salida.</p>

<p>COMPONENTES</p> <p>Diseñar e implementar la base de datos para que el sistema sea accesible y funcional desde la web.</p>	<p>Módulo de registro de compras.</p> <p>Módulo de administración de usuarios.</p> <p>Módulo de registro de proveedores.</p> <p>Módulo de registro de compras.</p> <p>Módulo de control de inventarios.</p> <p>Módulo de ventas</p>	<p>Carta de aceptación por parte de la empresa que avala el sistema</p> <p>Carta de aceptación por parte del docente Tutor.</p> <p>Documentación del sistema Web.</p>	<p>Contar con el apoyo del gerente, administrativos y empleados.</p>
<p>ACTIVIDADES</p> <p>Hacer el estudio preliminar reuniendo información actual sobre los procesos que se realiza en la empresa.</p> <p>Diseño lógico, físico y documentación.</p>	<p>Se prevé establecer el tiempo que se demorara en cada una de las tareas.</p>	<p>Presentación de documentos de estudio preliminar.</p> <p>Presentación de documentos de análisis y diseño.</p> <p>Manual de usuario y manual de sistema.</p>	<p>Disposición de software para la realización de la programación.</p> <p>Disposición de hardware necesario para llevar a cabo la instalación.</p> <p>Contar con recursos económicos y materiales.</p>