

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



PROYECTO DE GRADO

SOFTWARE DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS
CASO: AUTO CLASS DE LA CIUDAD DE LA PAZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

MENCIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

POSTULANTE: NORA SARA GALLARDO QUISPE

TUTOR: M. Sc. EDGAR PALMIRO CLAVIJO CARDENAS

LA PAZ – BOLIVIA

2022

HOJA DE CALIFICACIONES

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

Proyecto de grado:

**SOFTWARE DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS CASO:
AUTO CLASS DE LA CIUDAD DE LA PAZ**

Presentado por: Nora Sara Gallardo Quispe

Para optar el grado Académico de Licenciado en Informática

Mención Ingeniería de Sistemas Informáticos

Nota Numeral:

Nota Literal:

Ha sido:

Director de la carrera de Informática: M.Sc. Hermenegildo Nogales Quispe a.i.

Tutor: M.Sc. Clavijo Cárdenas Edgar Palmiro

Tribunal: M.Sc. Gallardo Portanda Franz Ramiro

Tribunal: M.Sc. Valdez Alvarado Aldo Ramiro

Tribunal: Lic. Aruquipa Chambi Marcelo German

Tribunal: P PH. D. Cuenca Sarzuri Yohoni



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



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

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

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

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

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

DEDICATORIA

La presente Tesis va dedicado a mi hijo Edson Sosa, quien es mi inspiración y fortaleza en cada paso que doy.

A mi esposo Edson Sosa por apoyarme incondicionalmente e impulsarme a cumplir mis metas.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo el trayecto de mi formación y por demostrarme siempre su cariño, apoyo y amor incondicional, a mi hermana Gabriela por siempre confiar y creer en mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme con su luz y poder concluir una etapa importante en mi vida.

Agradezco de manera especial a mi tutor M. Sc. Edgar Palmiro Clavijo Cárdenas quien me guio con paciencia y rectitud como docente, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi proyecto.

Agradezco al plantel docente de la carrera de Informática por la preparación y formación que me brindaron a lo largo de mis estudios.

nsara.gq@gmail.com

RESUMEN

La presente Proyecto de Grado titulado “SOFTWARE DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS CASO: AUTO CLASS DE LA CIUDAD DE LA PAZ” consiste en desarrollar un software de ventas y un control de inventarios para que la empresa Auto Class pueda automatizar los procesos que ahora desarrolla con papel y lápiz, con el Software diseñado para dar solución, la empresa Auto Class podrá agilizar sus procesos y tener un mejor control de todos los movimientos que se realiza en el negocio, así mismo el software ayuda con reportes de productos, los cuales le ayudan a la toma de decisiones acertada.

Palabras Clave: inventarios, automatización, registro, ventas

Metodología: Se uso la metodología RUP, UML.

ABSTRACT

This Degree Project entitled "SALES SOFTWARE AND INVENTORY CONTROL CASE: AUTO CLASS OF THE CITY OF LA PAZ" consists of developing sales software and inventory control so that the Auto Class company can automate the processes that it now develops With paper and pencil, with the Software designed to provide solutions, the Auto Class company will be able to streamline its processes and have better control of all the movements that are made in the business. Likewise, the software helps with product reports, which help you to the right decision making.

Keywords: inventories, automation, registration, sales

Methodology: The RUP, UML methodology was used.

ÍNDICE

	CAPÍTULO I	Página
INTRODUCCIÓN		
1.1 ANTECEDENTES		3
1.1.1 Antecedentes Institucionales		3
1.1.2 Antecedentes de proyectos similares		4
1.2 OBJETO DE ESTUDIO		6
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		6
1.4 JUSTIFICACIÓN		7
1.5 OBJETIVOS		7
1.5.1 Objetivo general		7
1.5.2 Objetivos específicos		8
1.6 ALCANCES Y LÍMITES		8
1.6.1 Alcances		8
1.6.2 Límites		8
1.7 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO		9
MARCO TEÓRICO	CAPÍTULO II	
2.1 INVENTARIOS		10
2.1.1 Origen de inventario		10
2.1.2 Definición		10
2.1.3 Objetivos de los inventarios		11
2.1.4 Importancia de control de inventarios		12
2.1.5 Problemas frecuentes por falta de un adecuado control de inventario		12
2.1.6 Tipos de inventarios		14
2.1.7 Técnicas para el control de inventarios		15
2.1.8 Políticas para el control de inventarios		17
2.2 VENTA DE PRODUCTOS		19
2.2.1 Proceso de ventas		19
Educativo		19
Medible		19
Previsible		19
2.3 METODOLOGIA DE DESARROLLO		20
2.3.1 Metodología RUP		20
2.3.2 Fases e Iteraciones		20
Fase de inicio		21
Fase de elaboración		21
Fase de construcción		23
Fase de transición		24
2.4 HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO		25
2.4.1 Software		25
2.4.2 Hardware		26

CAPÍTULO III

MARCO APlicativo

3.1 FASE DE INICIO	27
3.1.1 Recolección de requerimientos	27
3.1.2 Análisis de requerimientos	28
3.1.3 Modelo de negocio	29
3.1.4 Descripción de actores	30
3.1.5 Identificación de usuarios	31
3.2 FASE DE ELABORACION	32
3.2.1 Casos de uso	32
3.2.2 Diagrama de casos de uso	32
3.2.3 Roles y tareas de usuarios	33
3.2.4 Descripción de funciones del sistema	34
3.2.5 Descripción de casos de uso y casos de uso expandido	35
3.2.6 Diagrama de base de datos	44
3.2.7 Organigrama de navegación web	47
3.2.8 Mockups	48
3.3 FASE DE CONSTRUCCION	50
3.3.1 Implementación de software	50
3.4 FASE DE TRANSICION	55
3.5 EVALUACION DE CALIDAD	56
3.5.1 Funcionalidad	56
3.5.2 Usabilidad	58
3.6 CALIDAD DEL PRODUCTO	60

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	61
5.2 Recomendaciones	62

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Organigrama de la institución	4
Figura 2.1 Tipos de inventarios	14
Figura 2.2 Factores a considerar en la gestión de inventarios	18
Figura 2.3 Fases e iteraciones de la metodología RUP	20
Figura 2.4 Iteración en Mini-Cascada	23
Figura 3.1 Modelo de negocio	30
Figura 3.2 Caso de Uso de Software	33
Figura 3.3 Caso de Uso de Inicio de sesión	36

Figura 3.4 Cierre de sesión	37
Figura 3.5 Gestión de productos	38
Figura 3.6 Gestión de proveedores	39
Figura 3.7 Gestión de clientes	40
Figura 3.8 Gestión de ventas	41
Figura 3.9 Gestión de compras	42
Figura 3.10 Gestión de reportes	43
Figura 3.11 Esquema núcleo	44
Figura 3.12 Esquema bitácora	44
Figura 3.13 Esquema sucursal	45
Figura 3.14 Esquema seguridad	46
Figura 3.15 Organigrama de navegación	47
Figura 3.16 boceto básico del software	48
Figura 3.17 Inicio de sesión	50
Figura 3.18 Ventana de inicio	51
Figura 3.19 Ventana de administración	51
Figura 3.20 Gestión de productos	52
Figura 3.21 Gestión de reportes	52
Figura 3.22 Ventana de GitBash levantando Frontend	53
Figura 3.23 Ventana de GitBash levantando Backend	53
Figura 3.24 Código índice principal	54
Figura 3.25 Código administración	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Herramientas de software.	25
Tabla 2.2 Hardware.	26
Tabla 3.1 Requerimientos funcionales y no funcionales	28
Tabla 3.2 Descripción de actores	31
Tabla 3.3 Identificación de usuarios	31
Tabla 3.4 Roles y Tareas de usuarios	34
Tabla 3.5 Funciones del sistema	34
Tabla 3.6 Inicio de sesión	36
Tabla 3.7 Cierre de sesión	37
Tabla 3.8 Gestión de productos	38
Tabla 3.9 Gestión de proveedores	39
Tabla 3.10 Gestión de Clientes	40
Tabla 3.11 Gestión de ventas	41
Tabla 3.12 Gestión de compras	42
Tabla 3.13 Gestión de reportes	43
Tabla 3.14 Métricas de Funcionalidad	57
Tabla 3.17 Métricas de Usabilidad	59

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información son una herramienta imprescindible para toda empresa, ya sea grande, mediana o pequeña, la cual ayuda a desarrollarse y crecer. La gran cantidad de información que manejan las empresas crea la necesidad de automatizar no solamente la información, sino también los procesos de negocio de las compañías.

La administración del inventario es un tema central para evitar problemas financieros en las organizaciones, es un componente fundamental en la productividad de una empresa.

Es el motor que mueve a la organización, pues es la base para la comercialización de la empresa que le permite obtener ganancias. (Duran, Administración del inventario: , 2012)

Las redes informáticas son uno de los medios más eficientes para mantener la información actualizada ya que pueden compartir información entre varias computadoras y usuarios simultáneamente y de esta forma disponer de información oportuna que ayudará al mejor funcionamiento de la empresa.

Si no se tiene el adecuado seguimiento de control de compras, ventas e inventario puede causar la quiebra o pérdidas en la empresa o negocio, por la mala administración.

En la administración de una pequeña empresa, también se necesita un sistema de control de compras, ventas e inventario, existe mucho flujo de información, procesos de entrada y salida de datos que son muy importantes a la hora de tomar decisiones.

Por lo tanto, se desarrollará el proyecto de *software* de ventas y control de inventarios para la empresa “AUTO CLASS” de la ciudad de La Paz, la cual es una empresa que ofrece venta de repuestos y servicios eléctricos para vehículos, cuenta con una trayectoria de 25 años en el mercado. Actualmente toda la información de sus ventas y servicios son realizados de forma manual, ocasionando una ineficiencia en el proceso administrativo de la empresa.

El presente proyecto de grado se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I Se expone los antecedentes, objeto de estudio, el planteamiento del problema, la justificación, objetivos, límites, alcances e importancia del estudio.

Capítulo II Se encuentra el marco teórico el mismo que sirve como sustento para el desarrollo del *software*, son bases teóricas importantes que ayudan como referencia y consulta.

Capítulo III En este capítulo se describe el desarrollo del *software* para ello se muestra cada una de las fases implementadas en base a la metodología RUP.

Capítulo IV En este Capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones del proyecto de grado.

1.1 ANTECEDENTES

ERP viene de las siglas de “*Enterprise Resource Planning*”, traducido al español “Planificación de Recursos Empresariales”. Un programa o software ERP es aquel programa o conjunto de ellos que se encargan de las operaciones internas más importantes de una empresa, como por ejemplo operaciones relacionadas con gastos, ventas, clientes o inventarios.

Generalmente los programas ERP ofrecen soluciones integradas por módulos o funcionalidades que permiten centralizar toda la información de la empresa en una base de datos única y segura. Sin embargo, el costo de desarrollar un sistema de estas características tiene un costo alto en tiempo y dinero.

El costo de adquirir un ERP para una pequeña empresa no sería viable.

Para pequeñas empresas es más viable desarrollar un software a medida el cual tiene un costo accesible y con las características necesarias de funcionamiento.

1.1.1 Antecedentes Institucionales

Auto Class ofrece variedad de repuestos y servicio eléctrico para vehículos multimarca. Fundada en 1995 actualmente cuenta con 15 empleados entre ellos técnicos eléctricos, electrónicos y vendedores.

Misión-. Brindar un servicio de calidad a nuestros clientes promocionando productos y servicios en electricidad y electrónica automotriz.

Visión -. Ser una empresa de productos y servicios competitivo.

Objetivo-. Satisfacer a nuestros clientes, brindándoles atención personalizada, con personal calificado.

La distribución del personal de la empresa puede observarse en la figura N°1.1



Figura 1.1 Organigrama de la empresa

Fuente: Empresa Auto Class.

1.2.2 Antecedentes de proyectos similares

En gestiones pasadas ya se han realizado distintos sistemas de control de ventas, compras e inventarios, los cuales han sido desarrollados según las necesidades de empresas específicas. Por ejemplo, se pueden citar:

- Sistema web de control de compras, venta e inventarios caso LIBRERÍA DE LA ASOCIACIÓN CRISTIANA PAN DE VIDA de Raquel Condori Palomeque en el año 2015. Este proyecto se desarrolla un sistema que permite automatizar los procesos de compra, venta e inventarios de la LIBRERÍA PAN DE VIDA, haciendo uso de la metodología de

Desarrollo Ágil XP y modelado con Diseño Conceptual de Aplicaciones *Web* (WebML).
(Umsa, s.f.)

- “Cosmos *Travel and Services S.R.L.*” de Luis Alfredo Colmena Vargas en el año 2015. En el proyecto, se diseña y desarrolla un sistema en plataforma *web* que permite hacer control y seguimiento de las ventas y cobranzas de los servicios ofertados por la agencia de viajes Cosmos Travel and Services S.R.L., haciendo uso de la metodología de Desarrollo Ágil XP y modelado con el Diseño Conceptual de Aplicaciones *Web* (WebML).
(Umsa, s.f.)

- Sistema de entradas y salidas e inventarios caso BOLITAL S.R.L. de Claudia Chiri Honorio en el año 2017. Este proyecto para su desarrollo se utilizó la metodología orientada a objetos RUP y haciendo uso del lenguaje modelo UML. (Umsa, s.f.)

- Sistema web de compras, ventas e inventario para la empresa EDDYMAR de Deysi Vanessa Rojas Laguna en el año 2016. En este proyecto se diseña y desarrolla un sistema que permite hacer el control de las compras, ventas e inventario de la 4 empresa EDDYMAR, haciendo uso de la metodología de Desarrollo Ágil XP y modelado con el Diseño Conceptual de Aplicaciones *Web* (WebML).

- Sistema web de control de inventarios y cobranzas con alarma temprana para *Forever Living Bolivia S.R.L.* de Daniela Valverde Valero en el año 2015. En este proyecto se diseña y desarrolla un sistema en plataforma web para la empresa Forever Living Bolivia S.R.L., haciendo uso de la metodología de Desarrollo Ágil XP y modelado con el Diseño Conceptual de Aplicaciones *Web* (WebML).

- Sistema de información de compras e inventario SAMA de Choque Chambilla Raúl Francisco en el año 2015. Para el desarrollo de proyecto se optó por utilizar en el proceso de investigación el Método Científico y para el análisis y diseño para sistemas se utilizó la metodología de análisis estructurado.

1.2 OBJETO DE ESTUDIO

Software de ventas y control de inventario, para que la empresa Auto Class pueda disponer de información actualizada y esto ayude a realizar una buena toma de decisiones.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro la empresa Auto Class se ha podido evidenciar que el control de la información en cuanto a compras, ventas e inventarios son realizados de forma manual y esto conlleva una deficiente gestión de la información.

La cantidad de información sobre las compras, las ventas diarias y el control de stock ha crecido tanto con el pasar del tiempo que resulta muy complicado llevar un control adecuado, del cual se detectaron los siguientes problemas:

- El registro de la información de forma manual es un problema frecuente en la empresa, ya que no se tiene información rápida y oportuna y esto afecta en la toma de decisiones de la empresa.
- El control de inventarios es deficiente, así como el control de egresos e ingresos.
- Las ventas diarias y servicios realizados a los clientes son anotados en cuadernos de forma manual.

- Con la gran cantidad de productos, muchas veces no tienen un conocimiento exacto de que productos le faltan y que productos tienen por demás.

Por lo tanto, se plantea el siguiente problema:

¿Cómo lograr mejorar el control interno de las ventas y también el manejo eficiente del inventario?

1.4 JUSTIFICACIÓN

El sistema ayudará a la empresa a facilitar el acceso a la información de las compras, ventas e inventarios esto hace que la empresa tenga mayor competitividad en el mercado. Al tener toda la información automatizada la empresa puede, tomar decisiones o acciones que lo lleven a mejorar y crecer.

Los componentes tecnológicos de hardware y *software* que se emplean en el presente proyecto, impulsan al mejor tratamiento de la información y a la innovación tecnológica el cual permitirá competir con otras empresas del mismo rubro.

El proyecto permite el manejo eficiente de la información, un mejor control de su inventario y un mejor flujo de información a través del *software*, optimizando los recursos de papelería los cuales se verán reflejados en los gastos que realiza la empresa.

1.5 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General

Desarrollar un *software* de ventas y control de inventarios, para que la empresa Auto Class optimice sus procesos internos para una mejor toma de decisiones.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Analizar y revisar los requisitos del cliente o usuario final, para satisfacer las necesidades de la empresa los cuales se implementarán en el *software* de ventas y control de inventarios.
- Diseñar la base de datos según requerimiento del cliente o usuario final.
- Realizar los *mockups* del *software* en base a los requerimientos.
- Generar reportes del proceso de ventas e inventarios y otros según lo requiera el cliente o usuario final.

1.6 ALCANCES Y LÍMITES

1.6.1 Alcances

El presente proyecto de grado está enfocado en desarrollar un *software* para el control de las ventas e inventarios de la empresa Auto Class. Para el cual se tienen los siguientes alcances:

- Permite registrar usuario, proveedores y productos.
- Permite altas y bajas de usuarios, productos y clientes.
- Actualizar datos del inventario.
- Administración de roles de usuario.
- Reporte de informes con estadísticas para apoyo a toma de decisiones.
- Bajas de productos.
- Reportes e informes según el requerimiento del usuario final.

1.6.2 Límites

- Abarca la administración de ventas y control de inventarios.

- La gestión de ventas en el software no está a disposición de los clientes, debido a que el software es interno.
- El *software* podrá ser utilizado por el personal de la empresa según los privilegios de acceso.

1.7 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

El *software* de ventas y control de inventarios que se desarrolló para la empresa Auto Class, es de mucha importancia, ya que para el desarrollo se comenzó con los Mockups, maquetando de esta manera en base a los casos de uso según requerimientos. Para el desarrollo del software se utilizó la metodología de desarrollo RUP el cual se divide en cuatro fases como ser la fase de inicio, la fase de elaboración, fase de construcción y fase de transición y de acuerdo a los requerimientos del cliente o usuario final, también se diseñó la base de datos, y se realizó un previo diseño del *software*

El *software* genera reportes del proceso de ventas e inventarios, según requerimientos definidos por el cliente o usuario final para la ayuda a la toma de decisiones.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 INVENTARIOS

2.1.1 Origen de inventario

Los inventarios tienen su origen en los egipcios y demás pueblos de la antigüedad, donde acostumbraban almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de sequía o de calamidades. Es así como surge el problema de los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez. Estos permiten asegurar la subsistencia del negocio y el desarrollo de sus actividades operativas. Esta forma de almacenamiento de todos los bienes y alimentos necesarios para sobrevivir fue lo que motivó la existencia de los inventarios. (Duran, Administracion del inventario, 2012)

2.1.2 Definición

El significado de inventario es el conjunto de artículos o mercancías que se acumulan en el almacén pendientes de ser utilizados en el proceso productivo o comercializados. Otra definición de inventario vinculada al ámbito económico es la relación ordenada de bienes de una organización o persona, en la que además de los *stocks*, se incluyen también otra clase de bienes. También el documento que recoge la relación de dichos artículos se le conoce como inventario. (Garcia, 2017)

2.1.3 Objetivos de los inventarios

Proveer o distribuir adecuadamente los materiales necesarios a la empresa. Colocándolos. a disposición en el momento indicado, para así evitar aumentos de costos o perdidas de los mismos. (Palacios, 2013)

Los objetivos pueden ser:

Objetivos de seguridad y control

- Proteger los materiales contra daños.
- Registrar la entrada y salida de materiales al almacén.
- Eliminar los accidentes debido a malos procedimientos de apilamiento.
- Registrar y controlar el uso de herramientas e instrumentación de proceso.
- Evitar robos implementando sistemas de seguridad.

Objetivos de productividad

- Hacer el uso eficiente y efectivo de los materiales en el proceso.
- Minimizar la cantidad de materiales a ser usado en el proceso.
- Minimizar el desperdicio y el reproceso.

Objetivos de operación

- Reducir los costos de producción con una utilización efectiva de los materiales.
- No provocar faltantes que paralicen las líneas de producción.
- Promover la organización efectiva del almacén.
- Promover la efectividad del manejo de materiales.

Objetivos de financieros

- Mantener una inversión compatible con el capital disponible.
- Reducir el inventario para reducir el capital inmovilizado.
- Minimizar el capital invertido maximizando la cantidad a comprar.

2.1.4 Importancia de control de inventarios

Es muy importante que las empresas tengan su inventario controlado, vigilado y ordenado, ya que la finalidad es distribuir y abastecer de forma adecuada el material del que se dispone.

Sin duda alguna, para cualquier tipo de empresa se hacen necesarios los inventarios, puesto que van a permitir:

- Tener el control de los productos.
- Generar reportes de la situación económica de la empresa.

Debemos tener presente que, al no tener un control de inventario actualizado, esto puede llevar a un desabastecimiento de productos en una empresa.

2.1.5 Problemas frecuentes por falta de un adecuado control de inventario

➤ Exceso de inventario e insuficiencia de inventario

Cuando el empresario tiene altos niveles de inventario para asegurar las ventas, incurre en excesos de materiales para la venta y como consecuencias de esto se producen altos costos de almacenamiento, aumento de la merma y la disminución de la calidad en perecederos, lo que lleva a una menor calidad de los productos que se ofrecen. Cuando el

inventario es insuficiente no sólo corremos el riesgo de perder la venta, sino que también podemos perder al cliente. No tener productos y el stock suficiente afecta la concepción que el cliente tiene de la empresa, provocando que el consumidor recurra a otra empresa. (Garcia, 2017)

➤ **Las mermas**

La pérdida o reducción de materiales aumenta considerablemente los costos de ventas, pudiendo causar un fuerte impacto sobre las utilidades. Existen autores que consideran que una merma aceptable sería desde el 2 por ciento hasta el 30 por ciento del valor del inventario. (Duran, Administracion del inventario, 2012)

➤ **Desorden en los inventarios**

Esto puede provocar graves pérdidas a la empresa, debido al desconocimiento de las existencias en almacén y comprar demás o simplemente no encontrar material necesario.

➤ **Sistemas de inventarios**

La determinación de niveles de inventarios que debe mantener una empresa, se asocia a la manera en que se realiza la gestión de flujos físicos, el tipo de contrato con proveedores y distribuidores y los costos aceptados para cumplir niveles de servicio a la producción y a los clientes. Es importante señalar que una ruptura del inventario, es decir que no esté disponible un producto, cualquiera que sea el sistema de inventario empleado tiene un costo que es deseable evitar. Por lo tanto, es necesario un adecuado balance entre la necesidad de inventarios y el costo de mantenerlos. (Duran, Administración del inventario: , 2012)

2.1.6 Tipos de inventarios

Existen diversos inventarios, los cuales dependen de la naturaleza de la empresa y del criterio que se considere. En la Figura N° 2.1, se puede observar los diferentes tipos de inventarios en opinión de Ross y otros (2006), el Programa preparatorio para ejecutivos que laboran en las unidades de negocio (Agencias Bancarias), Módulo II: Análisis de estados financieros I (2006) y Gitman (1986).

Criterio	Concepto	Tipo de inventarios
Funcional	Se considera tomando la función o naturaleza de la empresa. El inventario dependerá si es una empresa manufacturera, comercial o de servicio.	<ul style="list-style-type: none"> Materia Prima (material utilizado como punto de partida para el proceso de producción) Productos en proceso (productos que están sin terminar) Productos terminados (productos que están listos para la venta, envío o consumidor final)
Razones para mantenerlo	Depende del motivo por el cual se mantiene el inventario en una empresa.	<ul style="list-style-type: none"> Precautelativo (material o productos terminados como medida de prevención por una demanda mayor) Transaccional u operativo (mercancía operable que dispone la empresa para funcionar y generar recursos y ganancias) Especulativo (material o productos terminados retenido para obtener mayores ganancias debido a la variación de los precios que experimentan los productos destinados a la venta)
Duración	Su clasificación depende de la durabilidad del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> Perecedero (mercancía que tiene fecha de vencimiento) No perecedero (mercancía que no se vencen)
Origen	Se considera el inventario de acuerdo a la procedencia del inventario.	<ul style="list-style-type: none"> Importados (mercancía fabricada y proveniente del exterior del país) Nacionales (mercancía elaborada y adquirida dentro del país)
Valor (Pareto)	Se clasifica el inventario por la forma como se establece el precio de un inventario.	<ul style="list-style-type: none"> Grupo A (Mayor valor –se mantiene pocas cantidades-) Grupo B (Valor medio –cantidades medias-) Grupo C (Bajo valor –se mantiene grandes cantidades-)
Tipo de producto	Se clasifica de acuerdo a la naturaleza y rotación del inventario. Es decir, de la forma como está compuesto el inventario físicamente.	<p>Empresa licorera</p> <ul style="list-style-type: none"> Whisky Ron Vino Cerveza

Figura 2.1 Tipos de inventarios

2.1.7 Técnicas para el control de inventarios

Existen diversos métodos para el control de inventarios, los cuales varían de acuerdo con las características y necesidades de cada empresa. No obstante, todos se asemejan en que están orientados a la obtención de utilidades. (Garcia, 2017)

Gran parte de las PYMES adolece de una correcta administración de sus inventarios, ya sea por desconocimiento o por percibir esta actividad como un gasto. La realidad es que con un eficiente control y manejo de mercancías se evitan desperdicios, se identifican oportunidades, se conocen los costes de producción y se fijan precios competitivos. Todo esto se refleja en ganancias y crecimiento para la empresa.

A continuación, se muestra algunas técnicas y métodos básicos para llevar un eficiente control de inventarios. (Carlos, 2015)

➤ **Método ABC**

Este método de valuación también es conocido como método 80/20 y consiste en definir la importancia de los productos con base en la cantidad y el valor que representan. Usualmente, se utilizan tres categorías:

- Artículos clase A. Suelen ser alrededor de un 20 por ciento del total del inventario; sin embargo, su valor llega a ser hasta el 80 por ciento del mismo. Tienden a tener una baja frecuencia de ventas.
- Artículos clase B. Representan el 40 por ciento del total de los artículos y rondan el 15 por ciento del valor total del mismo. Suelen contar con una frecuencia de ventas moderada.

- Artículos clase C. Son el 40 por ciento restante de los artículos. Representan el inventario menos costoso, con cerca de un 5 por ciento de su valor, y suelen contar con una alta frecuencia de ventas.

Al categorizar de esta manera, se puede identificar fácilmente qué bienes merecen mayor o menor atención; el inventario con mayor impacto financiero requerirá los mayores esfuerzos de una gestión y los porcentajes del método ABC pueden variar según las características de la empresa.

➤ **Método PEPS** (Primeras entradas primeras salidas)

El método PEPS, también conocido como FIFO por sus siglas en inglés, consiste en identificar los primeros artículos en entrar al almacén para que sean los primeros en ser vendidos o utilizados en la producción. Así se evita, por ejemplo, que productos perecederos caduquen, ya que tendrán un movimiento constante y oportuno.

Existen diversos métodos para el control de inventarios, los cuales varían de acuerdo con las características y necesidades de cada empresa. No obstante, todos se asemejan en que están orientados a la obtención de utilidades.

➤ **Método EOQ** (Cantidad Económica de Pedido)

Economic Order Quantity o Cantidad Económica de Pedido (CEP), es una técnica que busca determinar el monto de pedido que reduzca en mayor medida los costos de inventario y está caracterizado por estar basado en 3 supuestos clave:

1. Que la demanda es constante y conocida a priori.
2. Que la frecuencia de uso del inventario es constante en el tiempo.

3. Que los pedidos se reciben en el momento exacto en que los inventarios se agotan.

Consiste en realizar el pedido de la Cantidad Económica de Pedido (CEP), justo cuando se llega a un nivel de inventario determinado, a continuación, la fórmula.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$$

K= Costo de Pedido

D= Tasa de Demanda

h= Costo de mantenimiento

➤ **Conteo cíclico**

Este método de conteo de inventarios consiste en el recuento frecuente de una parte del inventario total, con el fin de que todo este se haya contado al menos una vez en un periodo de tiempo determinado. Se complementa con el método ABC, ya que a cada clase se le asigna una frecuencia de recuento diferente. Entre sus beneficios se encuentran la mejora de la exactitud y fiabilidad del control de los inventarios, ya que permite encontrar y corregir en tiempo discrepancias que puedan afectar a nuestra empresa, sin requerir de un conteo total de los artículos.

Para facilitar esta tarea de auditoría constante, resulta de gran utilidad el contar con un software especializado que permita llevar el controlar de tu inventario de manera regular y fácilmente.

2.1.8 Políticas para el control de inventarios

Factores a considerar en la administración del inventario

El sólo hecho de utilizar técnicas financieras para administrar el inventario, no es suficiente para lograr gestionarlos en forma eficiente y alcanzar un buen uso de los recursos financieros en las empresas. Por lo tanto, es importante tomar en cuenta ciertos

factores que influyen en la administración del inventario, los cuales serán presentados producto de una recopilación de datos obtenida por Bellini (2004)

Dichos factores o características se reflejan en forma de resumen en la Figura N° 2.2 en los cuales, si son tomados en cuenta para la gestión del inventario, permitirán mayor eficiencia, efectividad y optimización de las utilidades, competitividad y sobrevivencia de las empresas. (Jorge Ruiz, 2017)

FACTORES O CARACTERÍSTICAS	Descripción
Parámetros económicos	<ul style="list-style-type: none"> • Costos fijos (está asociada con la colocación de un pedido). • Precios de compras o de producción (para obtener descuentos por mayoreo o rebajas en precios). • El precio de venta unitario (puede ser constante o variable). • Costos de mantenimiento del inventario (costos de almacén, deterioro, obsolescencia, oportunidad, de seguro, interés por capital invertido).
Demanda	La técnica utilizada va a depender de la demanda de los inventarios, la cual puede ser determinista o estática (se conoce con certeza la cantidad de artículos en cada períodos económicos –demandas constantes o demandas variables conocidas-) o probabilística (cuando la cantidad de artículos que se requieren para un periodo económico no se conoce con certeza; se puede aproximar a la realidad mediante una probabilidad).
Ciclo para ordenar	Es la medida de tiempo en que pueden ordenarse o solicitarse un pedido y puede ser de revisión continua (cuando el inventario se actualiza continuamente y al llegar a un límite inferior estipulado se coloca un nuevo pedido –sistema de dos depósitos-) o de revisión periódica (cuando los pedidos se hacen a intervalos igual de espacios).
Demoras en la entrega	Es el tiempo que tarda entre la colocación de un pedido y la entrega del inventario solicitado. Es importante conocer este tiempo para evitar inconvenientes en el abastecimiento de inventario. Este tiempo puede ser probabilístico o determinístico.
Reabasto del almacén	Además de la demora de entrega, el reabastecimiento del almacén puede ser instantáneo (cuando se compra de fuentes externas a la organización) o uniforme (cuando el producto se fabrica dentro de la organización).
Horizonte de tiempo	Es el periodo sobre el cual el nivel de inventario se encuentra controlado, el cual puede ser infinito, de acuerdo a la naturaleza o a la demanda del producto.
Abastecimiento múltiple	Cuando un sistema de inventario tiene varios puntos de almacenamiento.
Número de artículos	Cuando un sistema de inventario comprende más de un artículo.

Figura 2.2 Factores a considerar en la gestión de inventarios

Las empresas deben considerar estos factores al momento de determinar las políticas para gestionar el inventario, pues cada uno incide directa o indirectamente en

las inversiones que se hagan en ese activo, más aún si se trata del rubro de menor liquidez dentro de los activos corrientes. Aunado a esto, afecta en optimización de las utilidades, ya que se emplea para impulsar las ventas, garantizando de esta manera, su adquisición, procesamiento y venta sin contratiempos.

2.2 VENTAS DE PRODUCTOS

Vender es una práctica que existe incluso antes de la moneda. Cuando las personas no podían comprar algo, negociaban un ítem por otro. Así, mediante lo que se conoce como trueque, canjeaban un kilo de maíz por un kilo de algodón, por ejemplo.

En el ámbito profesional, el área de ventas (también conocida como área comercial) es fundamental para el crecimiento de una empresa. Sin la venta, no hay facturación y, consecuentemente, no hay crecimiento. (Humberto Ñaupas MARCELINO Raúl Valdivia, 2014)

2.2.1 Proceso de ventas

En proceso de ventas es un modelo de reglas, acciones y actividades, utilizadas por todos los involucrados del área comercial y que contenga las siguientes características:

- **Educativo:** capaz de ser enseñado a los involucrados, pudiendo ser utilizado por cualquiera del área;
- **Medible:** tiene condiciones de crecer de forma uniforme, soportando el aumento de demanda;
- **Previsible:** posee indicadores claros para el análisis de resultados, incluye expectativas claras de resultados para ser cumplidos en el período.

2.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

2.3.1 Metodología RUP

El Proceso Unificado Racional (RUP) es un proceso de desarrollo de *software* y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos (Guerrero, 2018).

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de usos.

2.3.2 Fases e Iteraciones

Las fases e iteraciones de la metodología RUP se detallan en la Figura N° 2.3.

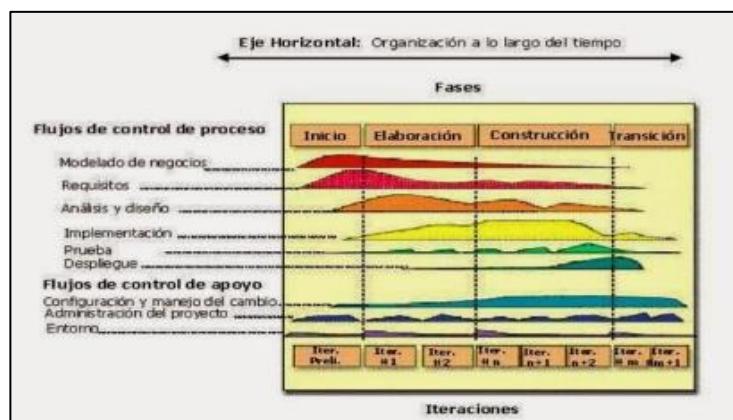


Figura 2.3 Fases e iteraciones de la metodología RUP

Fuente (*Rational - The Software Development Company, 2001*)

➤ **Fase de Inicio**

En esta fase se establece el caso del negocio para el sistema y se delimita el alcance del proyecto. Para lograrlo, es necesario identificar todas las entidades externas con las que el sistema va a interactuar (actores) y se define la naturaleza de esta interacción a alto nivel. Lo que implica identificar todos los casos de uso y describir algunos (los más significativos). El caso de negocio incluye criterio de éxito, evaluación de riesgos y estimación de recursos necesarios, y un plan de fase que muestre las fechas de las etapas principales.

- Modelo de casos de uso inicial
- Glosario de proyecto inicial
- Caso de negocio Inicial: Incluye contexto del negocio, criterio de éxito (proyección de ingresos, reconocimiento de mercado, entre otros) y pronóstico financiero
- Evaluación de riesgos inicial
- Plan del proyecto que muestre fases e iteraciones
- Modelo de negocio, en caso de ser necesario
- Uno o varios prototipos

➤ **Fase de elaboración**

El propósito de la fase de elaboración es analizar el dominio del problema, establecer un fundamento arquitectónico, desarrollar el plan del proyecto y eliminar los elementos de mayor riesgo para el proyecto. Para lograr estos objetivos, se debe tener una vista del cuadro completo del sistema. Las decisiones sobre la arquitectura se deben hacer

entendiendo el sistema completo: su alcance, requerimientos funcionales y no funcionales como requerimientos de rendimiento.

Es fácil argumentar que la fase de elaboración es la más crítica de las cuatro fases, Al final de esta fase, se considera que la “ingeniería difícil” se ha completado y que el proyecto ha pasado por el día más importante de consideración del proyecto: la decisión de continuar o no hacia las fases de construcción y transición. Mientras el proceso siempre tiene que hacer cambios, las actividades de la fase de elaboración aseguran que la arquitectura, requerimientos y planes estén suficientemente estables y que los riesgos estén suficientemente mitigados, de manera que se pueda determinar predeciblemente el costo y el programa para conclusión del desarrollo.

En la fase de elaboración un prototipo de arquitectura ejecutable se construye en una o más iteraciones, dependiendo del alcance, tamaño, riesgo y novedad del proyecto.

El resultado de la fase de elaboración es:

- Un modelo de caso de uso (completo por lo menos el 80 por ciento), en donde todos los casos de uso y actores han sido identificados y más casos de uso han sido elaborados.
- Requerimientos suplementarios capturando los requerimientos no funcionales y cualquier requerimiento que no esté asociado con un caso de uso específico.
- Descripción de una Arquitectura de *Software*.
- Prototipo arquitectónico ejecutable.
- Lista de riesgos y casos de negocio revisados.

- Un plan de desarrollo para el proyecto global, incluyendo el plan del proyecto desglosado, mostrando iteraciones y criterios de evaluación para cada iteración.
- Un caso de desarrollo actualizado especificando el proceso que se usará.

➤ Fase de construcción

En la fase de construcción, todos los componentes que faltan y las características de la aplicación se desarrollan e integran en el producto, y todas las características se prueban. La fase de construcción es de cierto modo un proceso de manufactura que pone énfasis en manejar los recursos y controlar las operaciones para optimizar costos, programaciones y calidad. En este sentido, la mentalidad de administración sigue una transición desde el desarrollo de propiedad intelectual durante las fases de incepción y elaboración, hasta el desarrollo de un producto desplegable durante las fases de construcción y transición.

La construcción del producto se lleva a cabo por medio de una serie de iteraciones, el comportamiento de estas iteraciones se muestra en la Figura N° 2.4, donde para cada iteración se selecciona un caso de uso al cual se refina su análisis y diseño para posteriormente codificar y realizar las pruebas correspondientes.

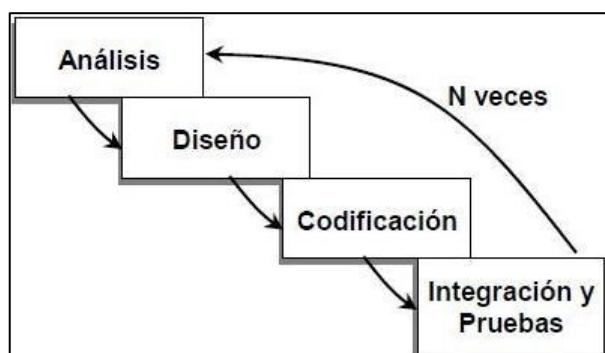


Figura 2.4 Iteración en Mini-Cascada

Fuente (Guerrero, 2018)

Al final de la fase de construcción se da el tercer hito mayor, en este punto se decide si el software, los sitios y los usuarios están listos para operar, sin exponer al proyecto a altos riesgos. Este hito comúnmente se denomina la versión “beta”.

➤ **Fase de transición**

El propósito de la fase de transición es justamente la transición del producto de software en la comunidad de usuarios. Una vez que el producto se ha entregado al usuario final, surgen inconvenientes y requieren nuevas versiones, corregir algunos problemas o terminar las características que fueron pospuestas.

La fase de transición se da cuando una línea base está suficientemente avanzada para ser desplegada en el dominio del usuario final. Esto requiere casi siempre que algunos subconjuntos utilizables del sistema se hayan completado en un nivel aceptable de calidad y que la documentación de usuario esté disponible de manera que la transición de resultados positivos para todas las partes.

Los objetivos primarios de la fase de transición incluyen:

- Lograr que el usuario pueda usar el producto por sí mismo.
- Lograr que la concurrencia desplegada de las partes interesadas esté completa y consistente con el criterio de evaluación de la visión.
- Lograr la línea base del producto final tan rápida y económicamente efectiva como sea posible.

Al final de la fase de transición se da el cuarto hito mayor del proyecto. En este punto se decide si los objetivos fueron logrados y si se debiera empezar otro ciclo de desarrollo.

2.4 HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO

Estas son las herramientas informáticas empleadas para el desarrollo del *software* de ventas y control de inventarios.

2.4.1 Software

Tabla 2.1 Herramientas de software.

SOFTWARE	Versión
	La versión que se utilizará de <i>Spring boot</i> para el <i>Backend</i> es: Versión 2.6.6
	La versión de Angular para el <i>FrontEnd</i> que se utilizará es: Versión 13
 PostgreSQL	El Sistema de gestión de Base de datos que se utilizará es: PostgreSQL 13
	El repositorio de versiones de desarrollo de software que se utilizará es: GitLab 14
	El software que se utilizará para transferir el código fuente es: Filezilla 3.56

 POSTMAN	Es una herramienta que se utiliza, para las pruebas de testeo de <i>API REST</i> es: Postman 7.0
 Visual Studio Code	El editor de código que se utilizará para el desarrollo del <i>software</i> es: <i>Visual Studio Code 1.62</i>
 PRIME NG	Para utilizar componentes de interfaz de usuario se utiliza: Prime NG 13.3
	Para la diagramación de casos de uso se utiliza el software en línea: Lucidchart 1.163.3 Free

En la tabla 2.1 se puede observar las herramientas de *software* utilizadas a lo largo del presente proyecto de grado.

Tabla 2.2 Hardware.

2.4.2 Hardware

HARDWARE	DESCRIPCIÓN
	Se utiliza una computadora de escritorio para el desarrollo del proyecto de grado, la cual cuenta con las características necesarias para ejecutar las herramientas mencionadas en la Tabla N° 2.1

En la tabla 2.2 se puede observar el *hardware* utilizado para el desarrollo del *software* del presente proyecto de grado.

CAPÍTULO III

MARCO APLICATIVO

Se formaliza el análisis, diseño y desarrollo del *software* de ventas y control de inventarios, el cual implica desarrollar en primera instancia el sistema el cual brindara las condiciones necesarias para el funcionamiento.

La implementación del presente proyecto se realiza a través de la aplicación de la metodología de desarrollo de software RUP (Proceso Racional Unificado).

3.1 Fase de inicio

En esta fase inicial se hace estudio de los requerimientos del *software* de ventas y control de inventarios, además de realizar una descripción de los actores y las funciones que estos desempeñaran en el *software*.

3.1.1 Recolección de requerimientos

Para esta parte fundamental del desarrollo del *software* se hizo uso de los siguientes instrumentos:

- Entrevista
- Cuestionario (ver Anexo Cuestionario pág. 5)

Según la entrevista y el cuestionario realizados a la dueña y propietaria de la empresa se puede concluir que el usuario tiene amplia experiencia en su actividad comercial y por tanto conoce empíricamente cuales productos representan mayor

impacto positivo en el negocio. Reconoce la dificultad en el momento de identificar aspectos importantes del inventario como ser; la cantidad de productos existentes y faltantes los mismos que son obtenidos con cierta dificultad, también dispone de cuadernos anillados para poder registrar las entradas y salidas del inventario y ve la necesidad de usar alguna herramienta de software que le permita gestionar las ventas e inventario de forma rápida y oportuna. También identifica la necesidad de disponer reportes que le ayude en la toma de decisiones.

3.1.2 Análisis de requerimientos

La solución de *software* de gestión de inventarios deberá cumplir con los siguientes requerimientos que se pueden observar en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Requerimientos funcionales y no funcionales

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES
Gestionar Productos	Tener seguridad de acceso por usuario y contraseña
Clasificar Grupos de productos	Acceso web
Registro proveedores	
Registro de Clientes	
Gestionar entradas y salidas de inventarios	
Gestionar usuarios con sus respectivos roles	
Generar reportes	

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Diseño de base de datos.	La base de datos almacena toda la información del software además de los datos generados.
Implementación de software de ventas y control de inventarios	El <i>software</i> de ventas y control de inventarios permite que el administrador genere todas las condiciones de funcionamiento, estas funciones son las siguientes: - Inicio de sesión (usuario y contraseña). - exportar reportes - Asegurarse de que no exista duplicidad de información - Registrar, editar y eliminar productos - Registrar, editar, eliminar costos de productos. - Registrar, editar, eliminar y vincular usuarios.
Implementación de reportes	Los reportes es el medio por el cual la información es presentada, el formato presentación de esta información será descargable o enviado directamente a la impresora.

3.1.3 Modelo de negocio

Para interpretar de forma efectiva el comportamiento que representa realizar el seguimiento de las ventas y del control de inventario es necesario identificar a los usuarios que tendrá el proyecto, además de asegurarse que estos usuarios estén representados adecuadamente y que sus funciones estén descritas de forma específica.

En la Figura 3.1, se muestra el modelo del negocio identificado para realizar las ventas y control de inventarios.



Figura 3.1 Modelo de negocio

3.1.4 Descripción de actores

En esta sección se presenta a los actores identificados en el modelo de negocio mostrado en la Figura 3.1, además de describir las funciones que tienen en el modelo de negocio, estas funciones se muestran en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 Descripción de actores

USUARIOS	DESCRIPCIÓN	CARGO
Administrador	Es el dueño y propietario de la empresa quien se encarga del registro de productos, proveedores, clientes, se encarga de dar funciones a sus vendedores, realiza la gestión de ventas, compras e inventarios.	Dueño y propietario
Administrador	Es el Gerente de la empresa quien se encarga del registro de productos, proveedores, clientes, se encarga de dar funciones a sus vendedores, realiza la gestión de ventas, compras e inventarios.	Gerente
Vendedor	Es el encargado de vender los productos, sus permisos y accesos son limitados según el administrador, registra productos, clientes, ventas	Vendedor

3.1.5 Identificación de usuarios

Habiendo realizado el análisis de los actores que se involucran en el modelo de negocio mostrado en la Figura N°3.1, se llega a identificar a los usuarios del sistema, se describe y detalla estos usuarios en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Identificación de usuarios

USUARIO	DESCRIPCIÓN
Administrador	Tiene la responsabilidad de generar todas las condiciones necesarias para el uso del software.
Vendedor	Es el responsable de alimentar el software de ventas y control de inventarios información, la cual será notificada y compartida con los dueños de forma automática.

3.2 Fase de elaboración

En esta fase se realiza el análisis y diseño del sistema a implementar, utilizando los diagramas de casos de uso, donde se incluyen los requerimientos y especificaciones captados en cada uno de ellos.

3.2.1 Casos de uso

En esta etapa se identifica todos los casos de uso que soportara el proyecto, cada uno de estos casos de uso tiene su respectiva documentación utilizando los casos de uso expandidos. El proyecto tiene un caso de uso general, estos se describen a continuación.

3.2.2 Diagrama de casos de uso *Software de ventas y control de inventarios*

Para el diagrama de casos de uso del *software* se describe todas las cualidades que tendrá el *software*.

El diagrama de Caso de uso del *software* de ventas y control de inventarios se detalla en la Figura 3.2. en la cual se observan dos actores, administrador y vendedor quienes son los únicos usuarios que interactúan con el software, también se observan los procesos que realizaran cada uno d ellos actores como: Gestionar productos, gestionar proveedores, gestionar clientes, gestionar privilegios, gestionar ventas, gestionar comprar, gestionar reportes, cada uno d ellos actores esta conectado al proceso que realizara en el software.

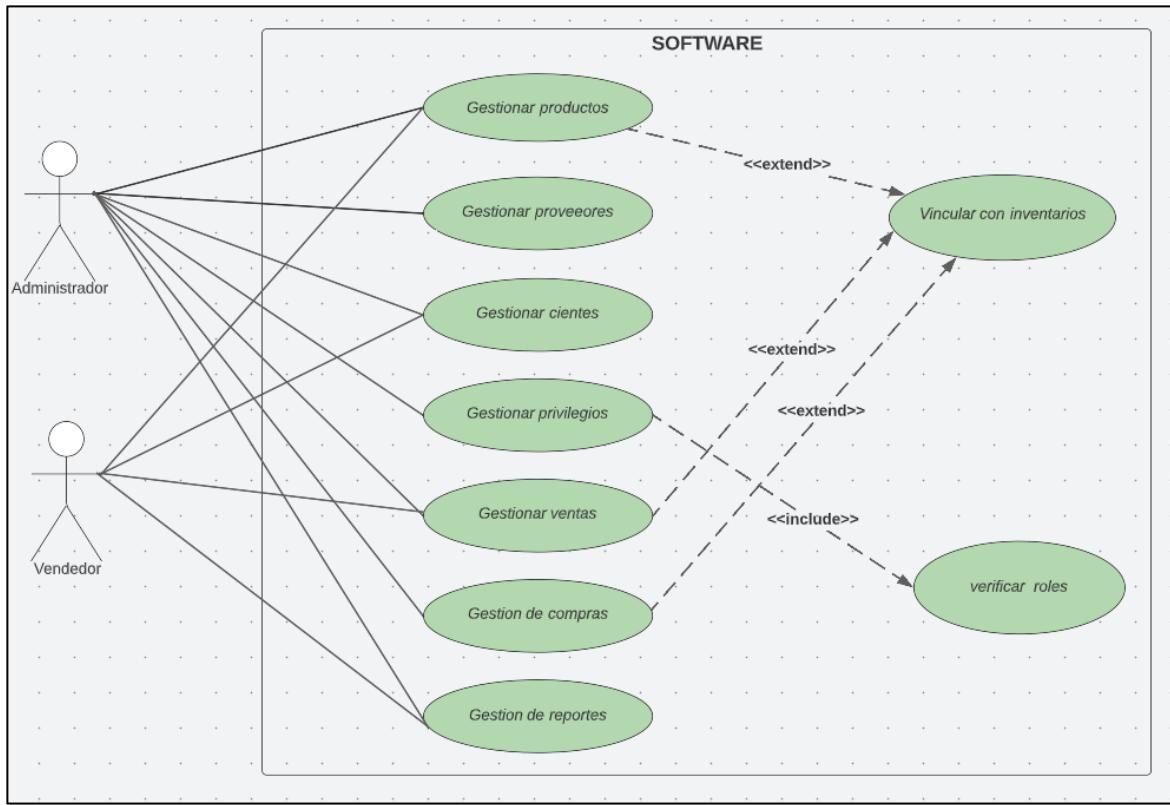


Figura 3.2 Caso de Uso de Software

3.2.3 Roles y tareas de usuarios

A través de los diagramas de casos de uso mostrados en las figuras se identifica a los usuarios del proyecto, estos usuarios son: administrador, vendedor; el administrador y el vendedor son los únicos actores que interactúan con el *software*, el cliente y proveedor son usuarios de los cuales se registran datos en el *software*, en la Tabla 3.4, se describe a estos usuarios identificados.

Tabla 3.4 Roles y Tareas de usuarios

USUARIO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Administrador	Usuario Tipo 1	Este usuario es el encargado de gestionar todas las condiciones de uso del software, sus funciones son: - Registrar, editar y eliminar productos - Registrar, editar, eliminar proveedores - Registrar, editar, eliminar clientes
Vendedor	Usuario Tipo 2	Es el que registra las ventas y registra los movimientos del inventario.

3.2.4 Descripción de funciones del sistema

En esta etapa se identifica todas las funciones del proyecto, estas funciones se diferencian por la categoría a la que pertenecen, estas funciones se muestran en la Tabla 3.5 y las categorías a continuación:

Evidente = Obligatorio

Oculto = Existente pero no visible

Superflua = Opcional

Tabla 3.5 funciones del sistema

Ref. N.º	Función	Categoría
R 1.1	Inicio de sesión sistema.	Evidente
R 1.2	Cierre de sesión sistema.	Evidente
R 1.3	Gestión de productos.	Evidente
R 1.4	Gestión de proveedores.	Evidente

R 1.5	Gestión de clientes.	Evidente
R 1.6	Gestión de ventas.	Evidente
R 1.7	Gestión de compras.	Evidente
R 1.8	Generar reportes.	Evidente
R 2.1	API inicio de sesión.	Oculto
R 2.2	API cierre de sesión.	Oculto
R 2.3	API datos de producto.	Oculto
R 2.4	API datos de proveedores.	Oculto
R 2.5	API datos de clientes.	Oculto
R 2.6	API datos de ventas.	Oculto
R 2.7	API datos de compras.	Oculto

3.2.5 Descripción de casos de uso: diagramas y casos de uso expandido

Los casos de uso expandido son la interpretación de los diagramas de casos de uso de forma textual y detalla las funciones que estos tienen, para una mejor interpretación se separó estos diagramas de casos de uso y casos de uso expandido en 2 partes: *Software* y API (Interfaz de programación de aplicación).

Los diagramas de casos de uso y casos de uso expandido del *software* de ventas y control de inventarios se muestran a continuación.

Diagramas y casos de uso expandido sistema de *software* de inventarios

Caso de uso: Inicio de sesión

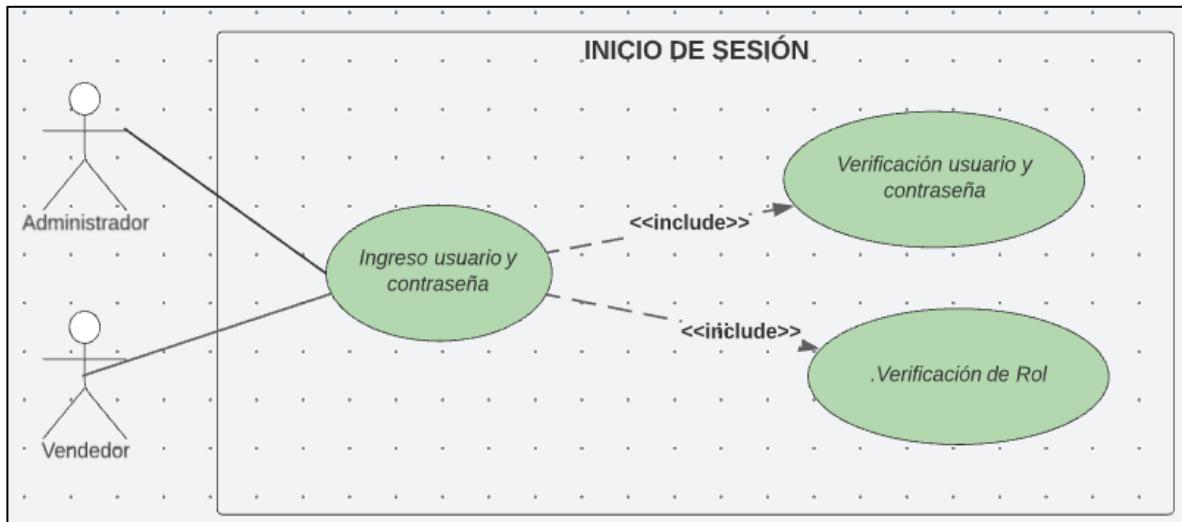


Figura 3.3 Caso de Uso de Inicio de sesión

Caso de uso expandido: Inicio de sesión

Tabla 3.6 Inicio de sesión

Caso de uso:	Inicio de sesión
Actores:	Administrador y vendedor
Propósito:	Ingresar al software de ventas y control de inventarios.
Tipo:	Primario
Resumen:	Permite que un administrador o vendedor ingrese al software, donde cada quien gestiona sus tareas según rol de privilegio.
Referencias cruzadas:	R 1.1

Caso de uso: Cierre de sesión

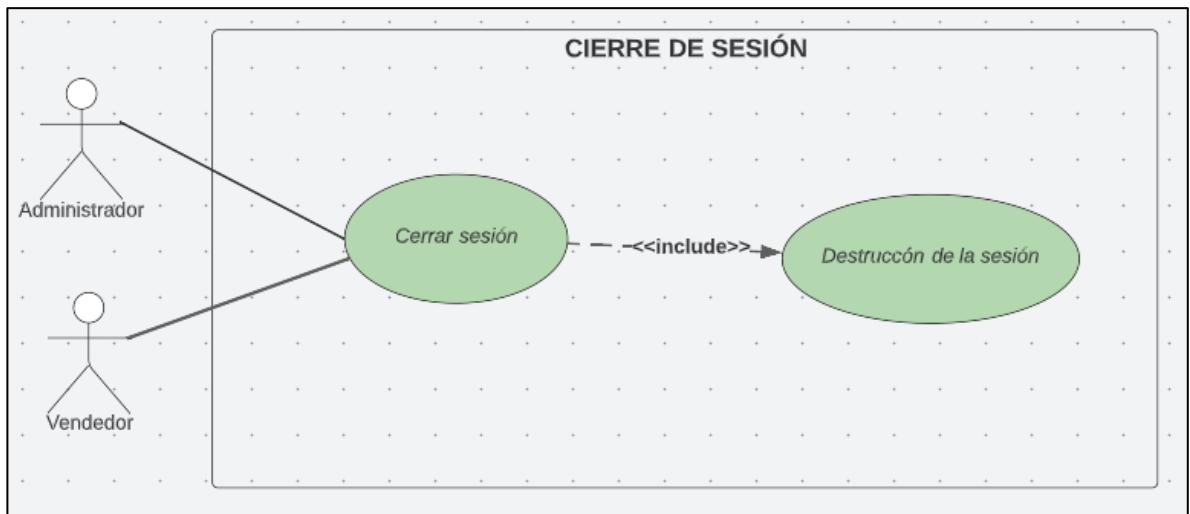


Figura 3.4 Cierre de sesión

Caso de uso expandido: Cierre de sesión

Tabla 3.7 Cierre de sesión

Caso de uso:	Cierre de sesión
Actores:	Administrador y vendedor
Propósito:	Salir del software de ventas y control de inventarios.
Tipo:	Primario
Resumen:	Permite que un administrador o vendedor cierre la sesión desde el navegador web.
Referencias cruzadas:	R 1.2

Caso de uso: Gestión de productos

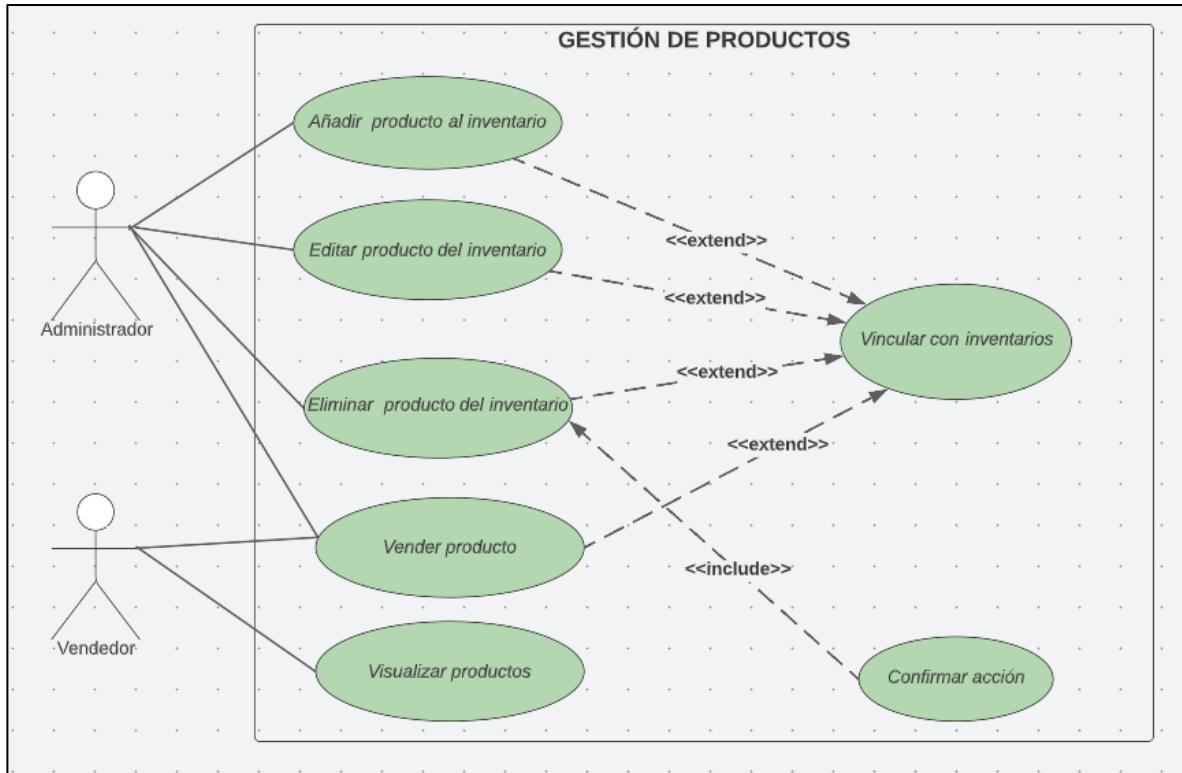


Figura 3.5 Gestión de productos

Caso de uso expandido: Gestión de productos

Tabla 3.8 Gestión de productos

Caso de uso:	Gestión de productos.
Actores:	Administrador y vendedor.
Propósito:	Gestionar los productos que suministran los diferentes proveedores para después añadirlos al inventario.
Tipo:	Primario
Resumen:	Permite que un administrador o vendedor pueda: añadir, editar, eliminar producto, vender o visualizar producto según privilegios.
Referencias cruzadas:	R 1.3

Caso de uso: Gestión de proveedores

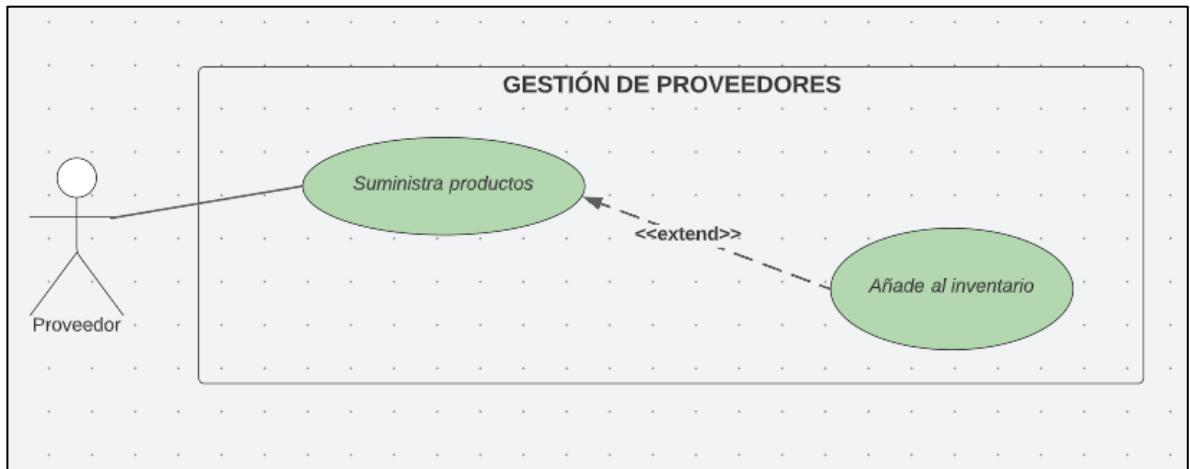


Figura 3.6 Gestión de proveedores

Caso de uso expandido: Gestión de proveedores

Tabla 3.9 Gestión de proveedores

Caso de uso:	Gestión de proveedores
Actores:	Proveedor.
Propósito:	Suministrar productos a la empresa
Tipo:	Primario
Resumen:	El proveedor no podrá acceder al sistema de manera directa pero los productos que un proveedor suministra son recibidos bajo recibo y estos son ingresados al sistema.
Referencias cruzadas:	R 1.4

Caso de uso: Gestión de clientes

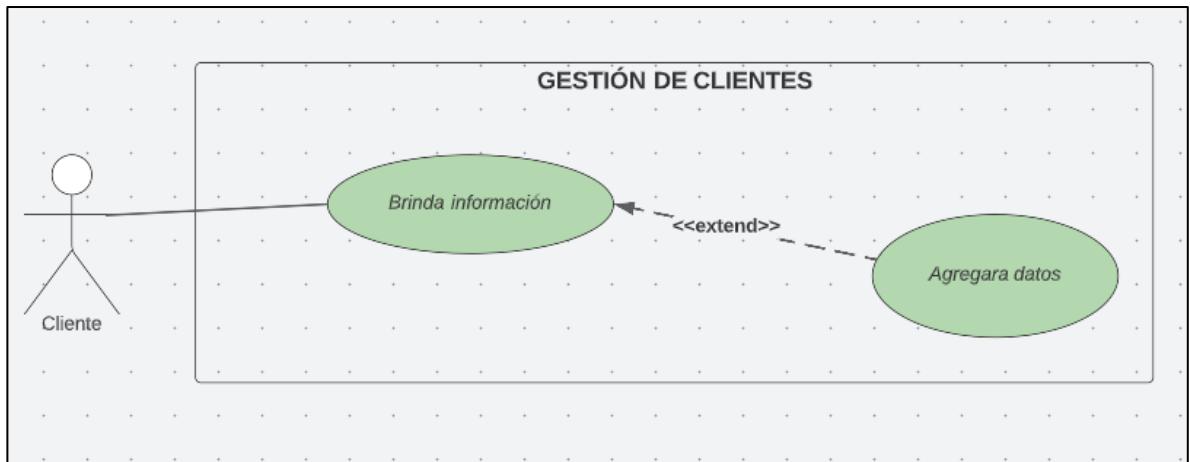


Figura 3.7 Gestión de clientes

Caso de uso expandido: Gestión de clientes

Tabla 3.10 Gestión de Clientes

Caso de uso:	Gestión de Cliente
Actores:	Cliente.
Propósito:	El cliente compra productos a la empresa y brinda información personal.
Tipo:	Primario
Resumen:	El Cliente no podrá acceder al sistema de manera directa pero los productos que el cliente compra se registran en el sistema.
Referencias cruzadas:	R 1.5

Caso de uso: Gestión de ventas

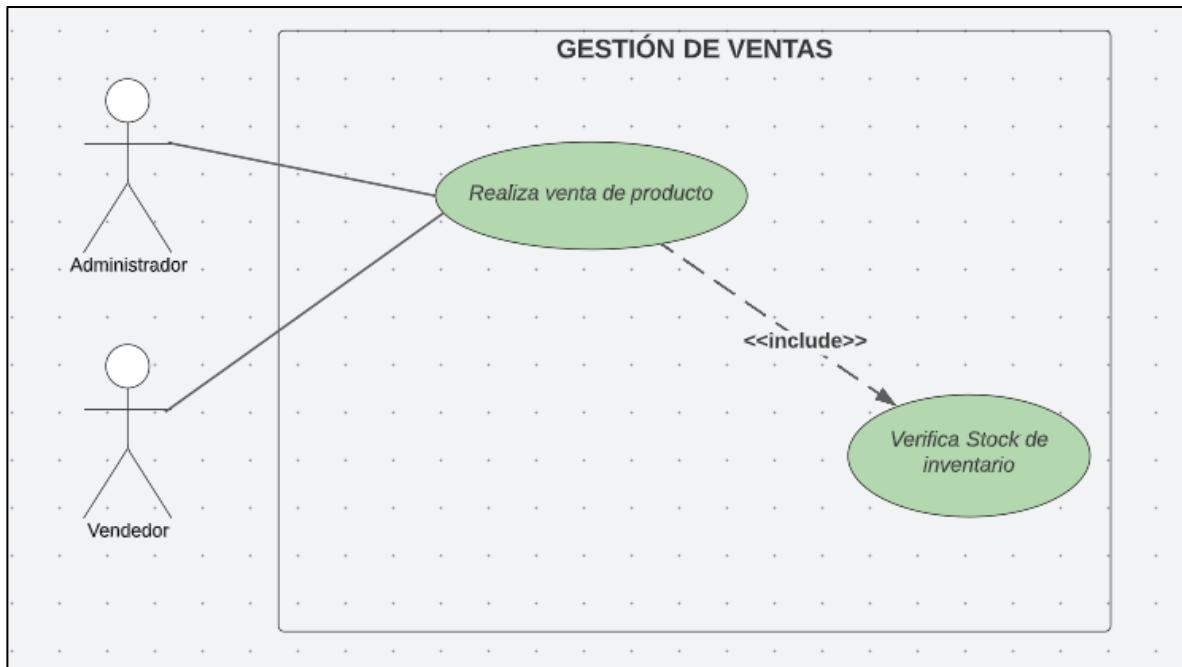


Figura 3.8 Gestión de ventas

Caso de uso expandido: Gestión de ventas

Tabla 3.11 Gestión de ventas

Caso de uso:	Gestión de ventas
Actores:	Administrador, vendedor
Propósito:	El administrador y vendedor realizan ventas de producto.
Tipo:	Primario
Resumen:	Las ventas que realizan los usuarios afectaran el inventario así también al stock de productos.
Referencias cruzadas:	R 1.6

Caso de uso: Gestión de compras

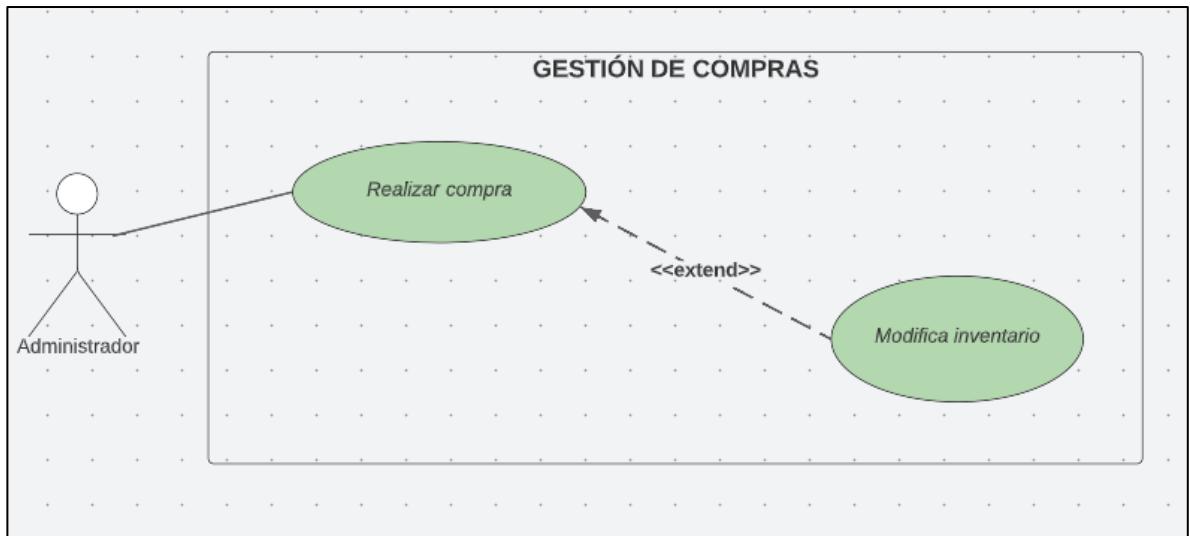


Figura 3.9 Gestión de compras

Caso de uso expandido: Gestión de compras

Tabla 3.12 Gestión de compras

Caso de uso:	Gestión de compras
Actores:	Administrador.
Propósito:	El administrador realiza compras de los proveedores.
Tipo:	Primario
Resumen:	La gestión de compras realiza la inserción de los productos obtenidos al inventario.
Referencias cruzadas:	R 1.7

Caso de uso: Gestión de reportes

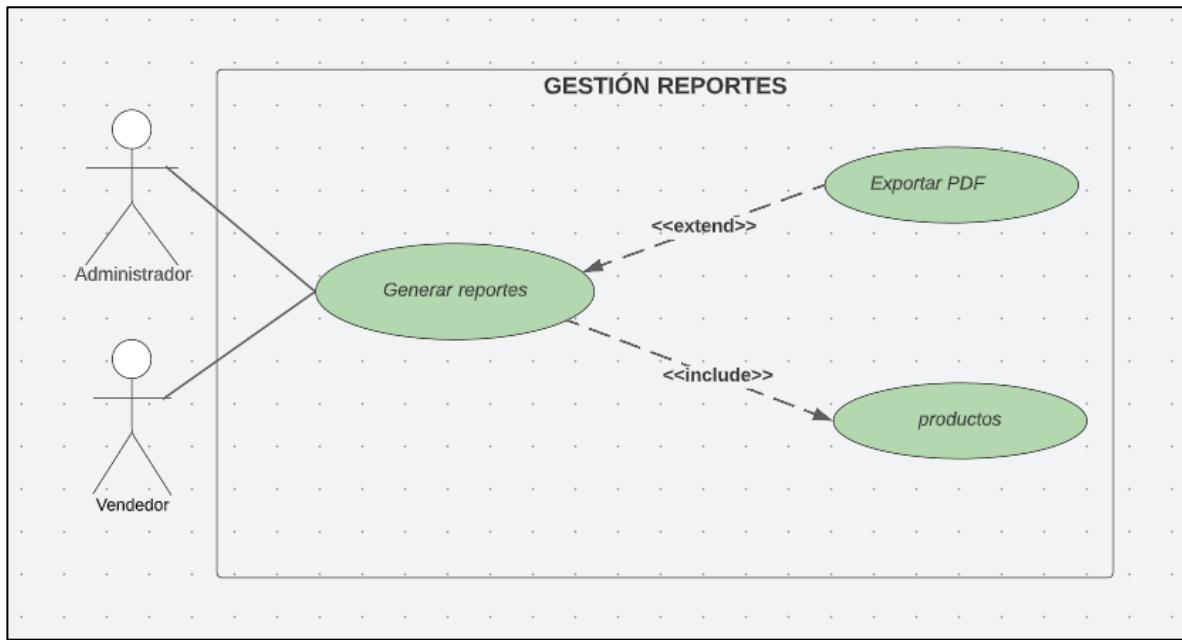


Figura 3.10 Gestión reportes

Caso de uso expandido: Gestión reporte

Tabla 3.13 Gestión reporte

Caso de uso:	Gestión reporte
Actores:	Administrador y vendedor.
Propósito:	El administrador o vendedor generan reportes.
Tipo:	Primario
Resumen:	Se podrán realizar reportes de ventas, proveedores, clientes, productos más vendidos productos en merma, etc. Los reportes se realizarán según acceso de privilegio.
Referencias cruzadas:	R 1.8

3.2.6 Diagrama de base de datos

Después de haber identificado los casos de uso que tiene el proyecto se procede a la elaboración de un diseño de la estructura de la base de datos.

- **Esquema Núcleo**



Figura 3.11 Esquema núcleo

- **Esquema bitácora**

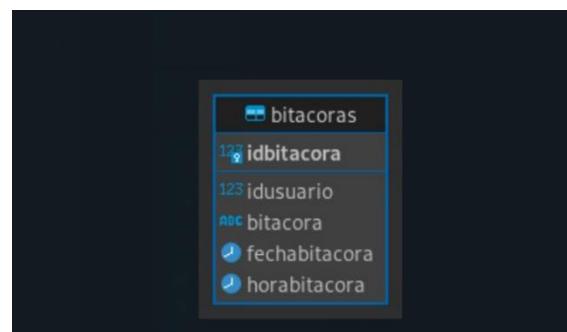


Figura 3.12 Esquema bitácora

- **Esquema Sucursal**

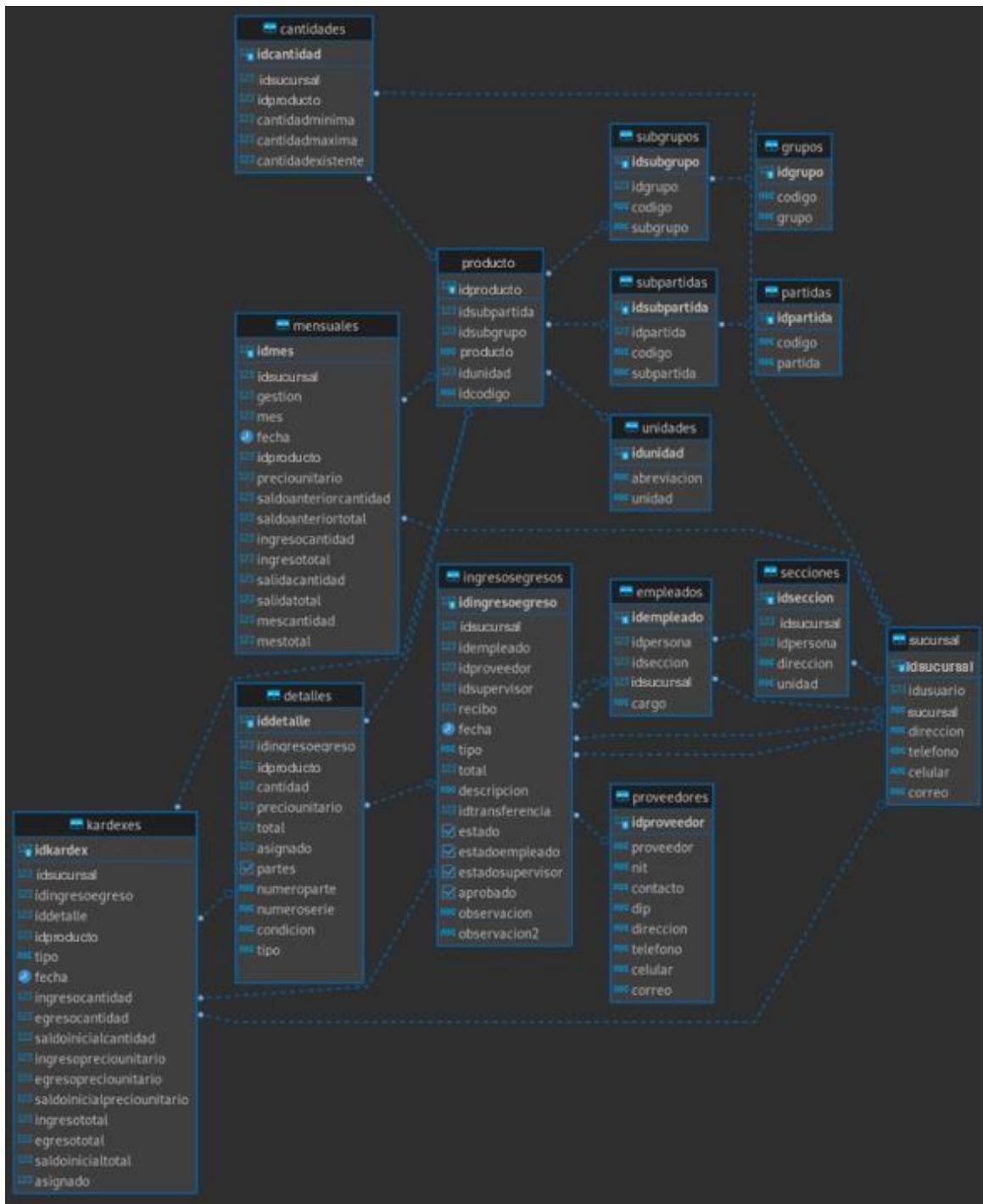


Figura 3.13 Esquema sucursal

- **Esquema seguridad**

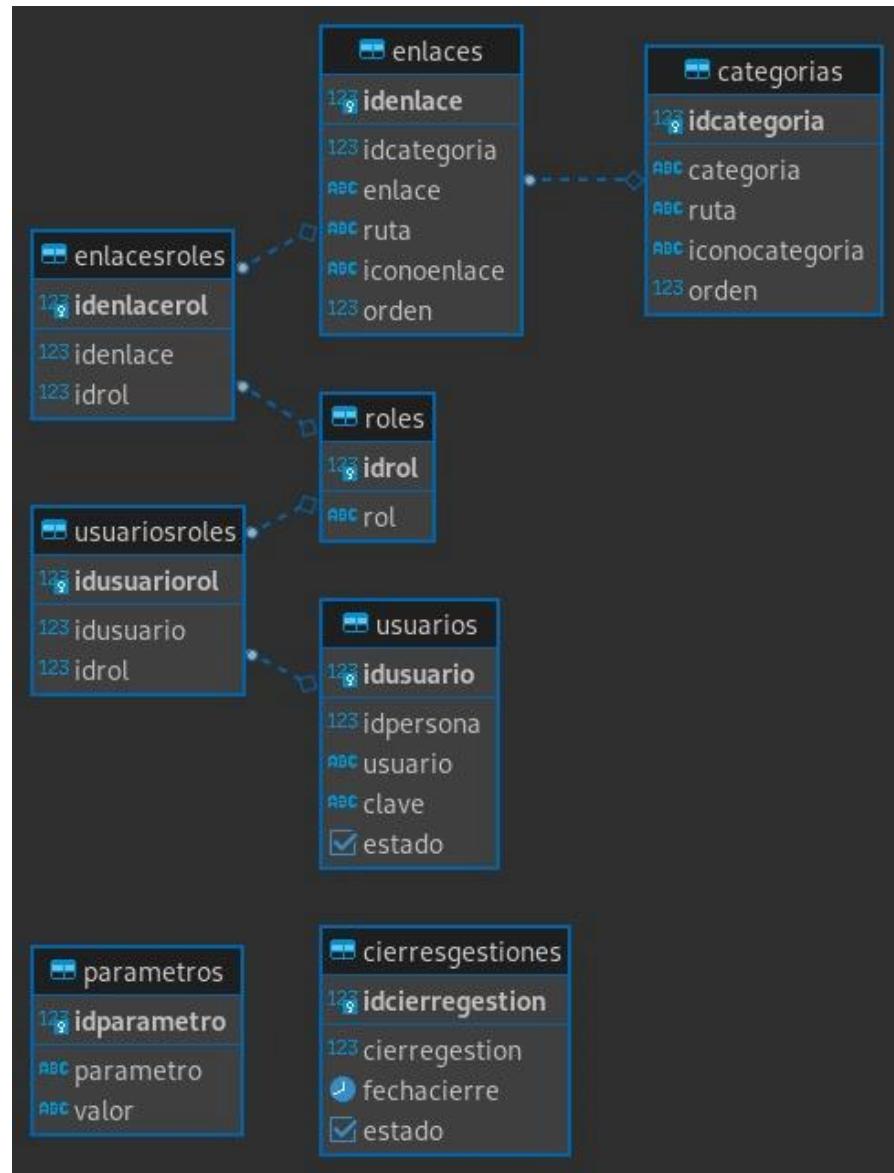


Figura 3.14 Esquema seguridad

3.2.7 Organigrama de navegación

Para responder el requerimiento de implementación de un sistema web, se utiliza la técnica del organigrama de navegación, la cual nos muestra la estructura que tendrá el software web, este organigrama se muestra en la Figura 3.14.

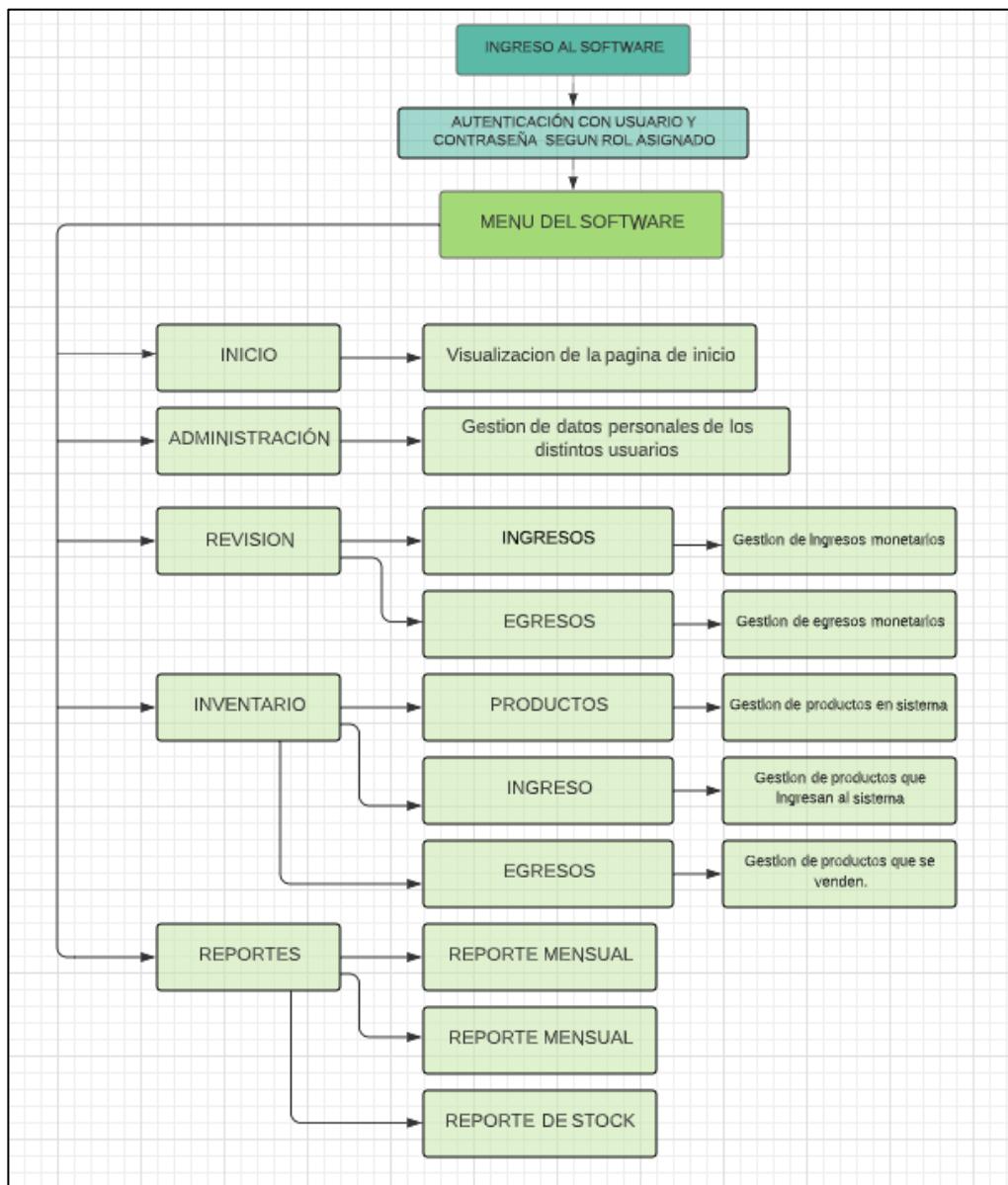


Figura 3.15 Organigrama de navegación

3.2.8 Mockups

The image displays six wireframe mockups of a web application interface for 'AUTO CLASS'. The interface follows a consistent design with a blue header bar containing the title and a sidebar with dropdown menus for various sections.

- Mockup 1:** Shows the initial 'INICIAR SESION' (Login) screen. It features a large 'X' icon on the left and a login form with fields for 'Nombre de usuario' and 'Contraseña', and a 'INGRESAR' button.
- Mockup 2:** Shows the main navigation menu. The sidebar includes 'INICIO', 'PRODUCTOS', 'COMPRAS', 'VENTAS', 'REPORTES', and 'PROVEEDORES'. The main area contains a large 'X' icon and the 'AUTO CLASS' logo.
- Mockup 3:** Shows a detailed view of the 'EMPLEADOS' (Employees) section. It includes a table with columns for Name (job title), Age, Nickname, and Employee status, along with buttons for sorting and filtering.
- Mockup 4:** Shows a detailed view of the 'EMPLEADOS' section with a more complex table interface. It includes a 'ver listado' (View list) button and a 'ordenar' (Sort) button. The table data is identical to Mockup 3.
- Mockup 5:** Shows a report or analysis page. The sidebar includes 'INICIO', 'PRODUCTOS', 'COMPRAS', 'VENTAS', 'REPORTES', and 'PROVEEDORES'. The main area displays two charts: a line graph and a bar chart, with a table of employee data below.
- Mockup 6:** Shows a report or analysis page with a different layout. The sidebar includes 'INICIO', 'PRODUCTOS', 'COMPRAS', 'VENTAS', 'REPORTES', and 'PROVEEDORES'. The main area displays three charts: a bar chart, a pie chart, and a line graph.

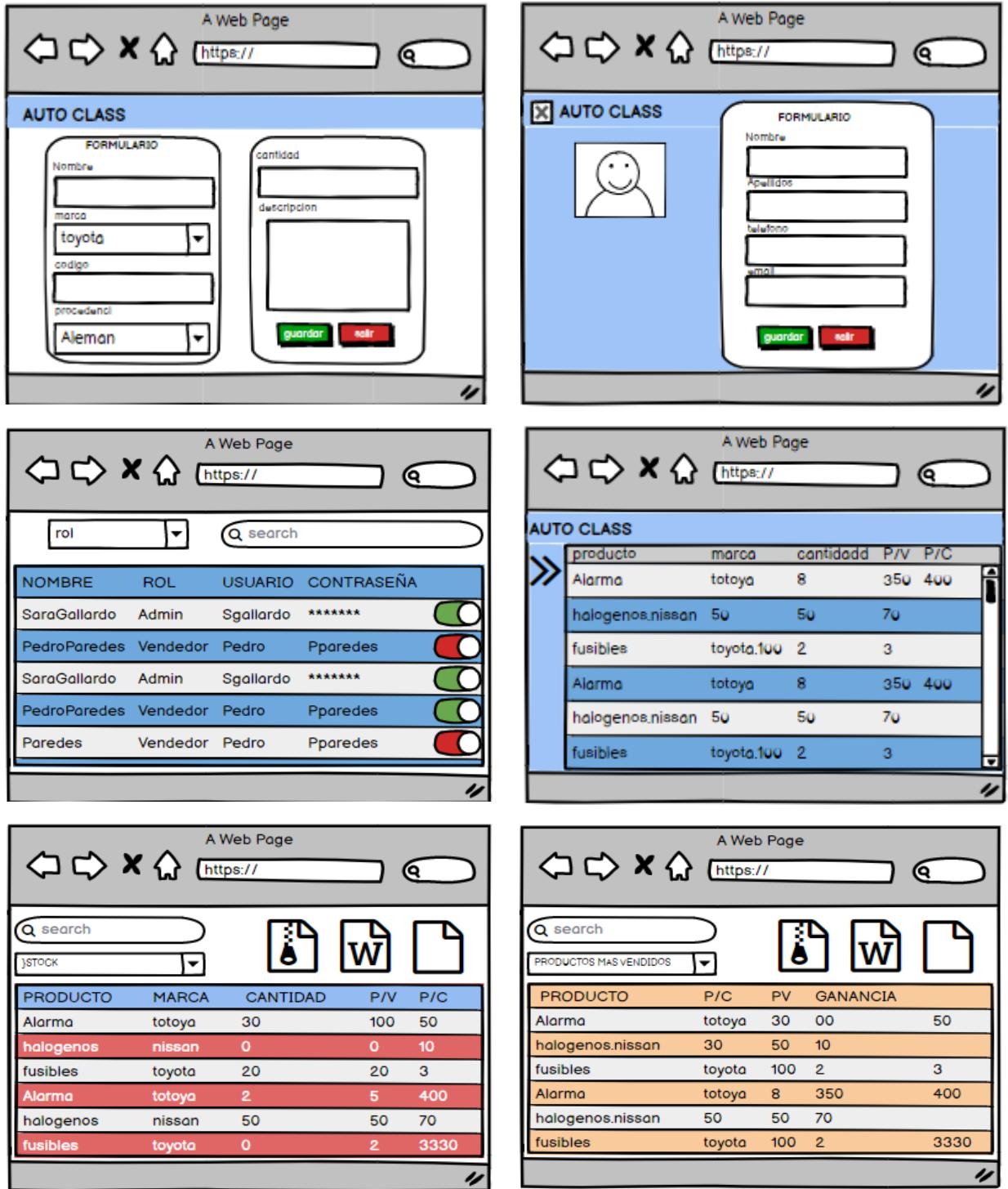


Figura 3.16 boceto básico del software

Fuente: Elaboración propia

3.3 Fase de construcción

En la fase de construcción se llega a la implementación del diseño final, donde se modela el sistema y se encuentra la respuesta a los requerimientos y casos de uso diseñados en la fase de elaboración.

En esta sección se muestran los resultados obtenidos aplicados a los casos de uso identificados en la fase de elaboración.

Los casos de uso real son la entrega de la construcción, el desarrollo e implementación de la interfaz de un caso de uso, estos se consiguen a través de la iteración según la orden de evitar retroceder en el proceso.

3.3.1 Implementación del Software

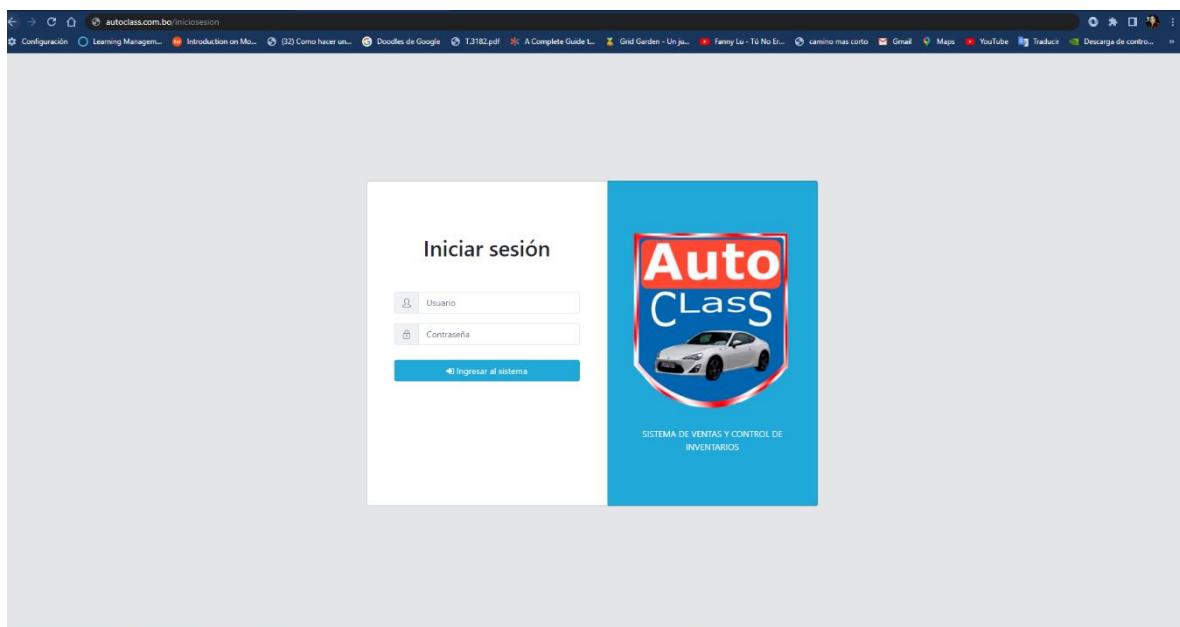


Figura 3.17 Inicio de sesión

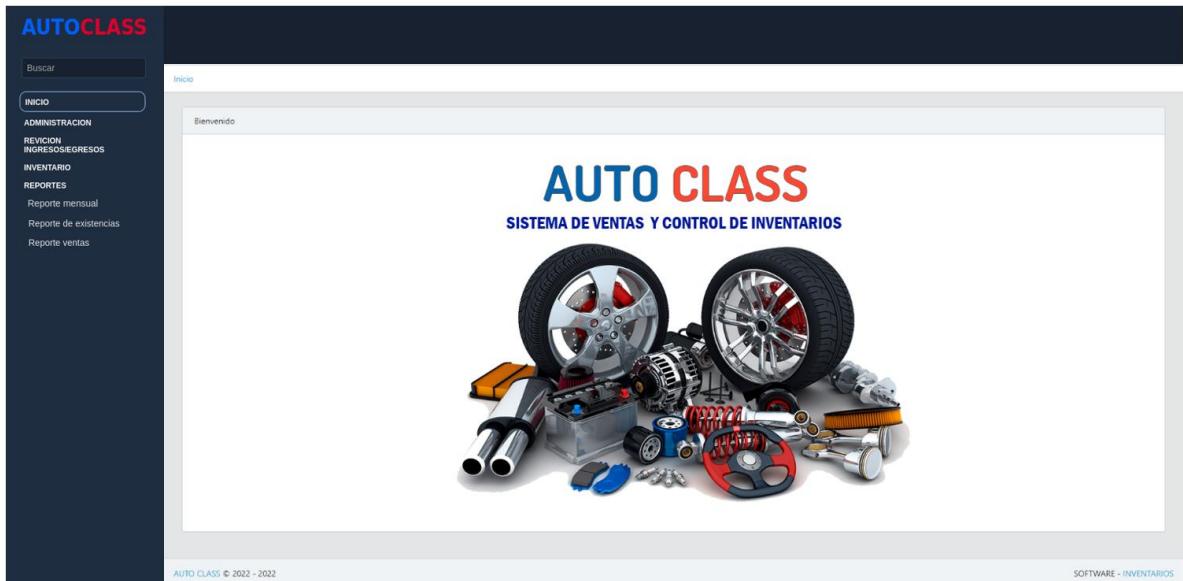


Figura 3.18 Ventana de inicio

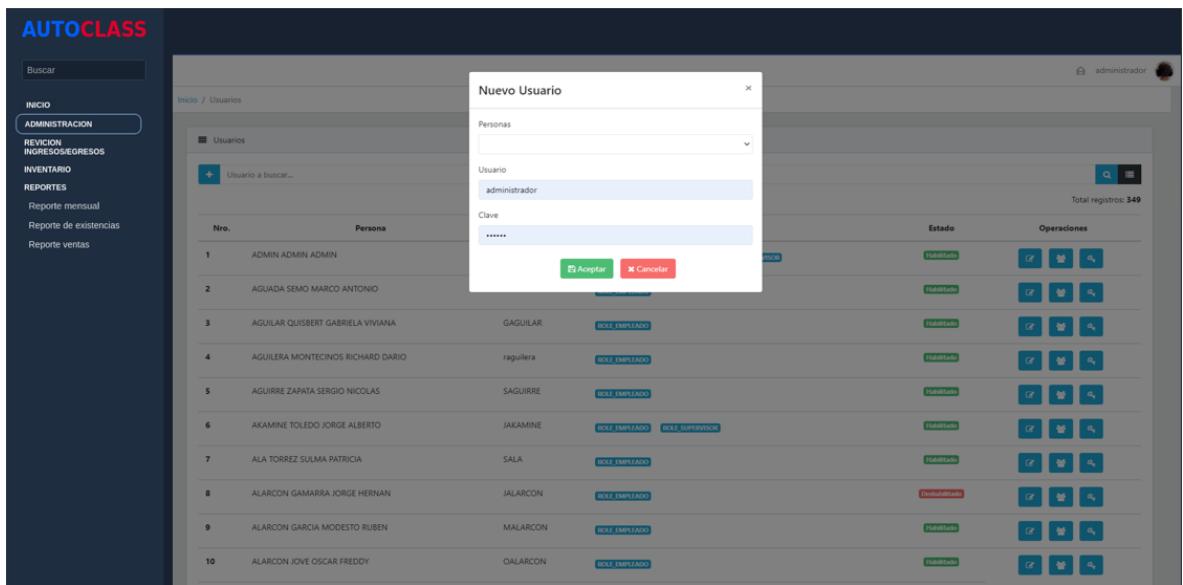


Figura 3.19 Ventana de administración, formulario

para añadir nuevo usuario

Productos							
detalle de productos							
Productos							
	Nombre ↑↓	Procedencia ↑↓	Detalle ↑↓	Precio ↑↓	Estado ↑↓	Cantidad ↑↓	Buscar
<input type="checkbox"/>	Bomba de gasolina	Japon	Bomba de gasolina para toyota	Bs 350.00	SOLICITAR	<input type="range" value="350"/>	
<input type="checkbox"/>	Filtros	Japon	filtros de bomba de gasolina	Bs 120.00	SOLICITAR	<input type="range" value="120"/>	
<input type="checkbox"/>	Cable de bujia	Corea.	Bomba de gasolina para toyota	Bs 80.00	SOLICITAR	<input type="range" value="80"/>	
<input type="checkbox"/>	Ventiladoras	Japon	Ventiladora de toyota	Bs 250.00	SOLICITAR	<input type="range" value="250"/>	
<input type="checkbox"/>	Alternador	China	Alternador de toyota	Bs 450.00	SOLICITAR	<input type="range" value="450"/>	
<input type="checkbox"/>	Arranque	Japon	Arranque de motor toyota toyota	Bs 350.00	SOLICITAR	<input type="range" value="350"/>	
<input type="checkbox"/>	Bomba de gasolina	Japon	Bomba de gasolina para toyota	Bs 350.00	SOLICITAR	<input type="range" value="350"/>	
<input type="checkbox"/>	Bomba de gasolina	China	Bomba de gasolina para toyota	Bs 150.00	SOLICITAR	<input type="range" value="150"/>	
<input type="checkbox"/>	Bomba de gasolina	China	Bomba de gasolina para toyota	Bs 150.00	SOLICITAR	<input type="range" value="150"/>	

Figura 3.20 Gestión de productos



Figura 3.21 Gestión de reportes

```

MINGW64:/c/Users/sara/Desktop/Auto Class.
| _modulos-principal-principal-module | 11.74 kB |
common.js | common | 7.09 kB |

Build at: 2022-04-01T03:22:19.568Z - Hash: 08651806546cc2e1 - Time: 8137ms

Warning: C:\Users\sara\Desktop\Auto Class\digemig_almacenes\frontend\node_modules\ng2-charts\_ivy_ngcc_\fesm2015\ng2-charts.js depends on 'chart.js'. CommonJS or AMD dependencies can cause optimization bailouts.
For more info see: https://angular.io/guide/build#configuring-commonjs-dependencies

Warning: C:\Users\sara\Desktop\Auto Class\digemig_almacenes\frontend\src\app\_modulos\acceso\acceso.component.ts depends on 'jwt-decode'. CommonJS or AMD dependencies can cause optimization bailouts.
For more info see: https://angular.io/guide/build#configuring-commonjs-dependencies

** Angular Live Development Server is listening on localhost:4200, open your browser on http://localhost:4200/ **

✓ Compiled successfully.
✓ Browser application bundle generation complete.

Initial Chunk Files | Names | Raw Size
runtime.js | runtime | 13.35 kB |

17 unchanged chunks

Build at: 2022-04-01T03:22:20.827Z - Hash: fff175d24ef300431 - Time: 768ms

✓ Compiled successfully.

```

Figura 3.22 Ventana GitBash levantando en Frontend

```

sara@DESKTOP-814GJUB MINGW64 ~/Desktop
$ cd '/c/Users/sara/Desktop/Auto Class/digemig_almacenes/backend'
sara@DESKTOP-814GJUB MINGW64 ~/Desktop/Auto Class/              /backend (master)
$ mvn spring-boot:run
[INFO] Scanning for projects...
Downloading from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/plugins/maven-clean-plugin/3.1.0/maven-clean-plugin-3.1.0.pom
Downloaded from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/plugins/maven-clean-plugin/3.1.0/maven-clean-plugin-3.1.0.pom (5.2 kB at 3.6 kB/s)
Downloading from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/plugins/maven-clean-plugin/3.1.0/maven-clean-plugin-3.1.0.jar
Downloaded from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/plugins/maven-clean-plugin/3.1.0/maven-clean-plugin-3.1.0.jar (30 kB at 83 kB/s)
Downloading from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/plugins/maven-jar-plugin/3.1.2/maven-jar-plugin-3.1.2.pom
Downloaded from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/plugins/maven-jar-plugin/3.1.2/maven-jar-plugin-3.1.2.pom (7.3 kB at 24 kB/s)
Downloading from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/plugins/maven-jar-plugin/3.1.2/maven-jar-plugin-3.1.2.jar
Downloaded from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/plugins/maven-jar-plugin/3.1.2/maven-jar-plugin-3.1.2.jar (28 kB at 99 kB/s)
Downloading from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/plugins/maven-surefire-plugin/2.22.2/maven-surefire-plugin-2.22.2.pom
Downloaded from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/plugins/maven-surefire-plugin/2.22.2/maven-surefire-plugin-2.22.2.pom (5.0 kB at 18 kB/s)
Downloading from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/surefire/surefire/2.22.2/surefire-2.22.2.pom
Downloaded from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/surefire/surefire/2.22.2/surefire-2.22.2.pom

```

Figura 3.22 Ventana de GitBash levantando el Backend

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta content="width=device-width, initial-scale=1.0" name="viewport">
    <title>Auto Class</title>
    <meta content="" name="description">
    <meta content="" name="keywords">
    <!-- Favicons -->
    <link href="assets/img/favicon.png" rel="icon">
    <link href="assets/img/apple-touch-icon.png" rel="apple-touch-icon">
    <!-- Google Fonts -->
    <link href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Open+Sans:300,300i,400,400i,600,600i,700,700i|Nunito:300,300i,400,400i,600,600i,700,700i|Poppins:300,300i,400,400i,500,500i,600,600i" rel="stylesheet">
    <!-- Vendor CSS Files -->
    <link href="assets/vendor/bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/bootstrap-icons/bootstrap-icons.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/boxicons/css/boxicons.min.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/quill/quill.snow.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/quill/quill.bubble.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/remixicon/remixicon.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/simple-datatables/style.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/css/style.css" rel="stylesheet">
  </head>
  <body>
    <header id="header" class="header fixed-top d-flex align-items-center">
      <div class="d-flex align-items-center justify-content-between">
        <a href="index.html" class="logo d-flex align-items-center">
          
          <span class="d-none d-lg-block">Auto Class</span>
        </a>
        <ci class="bi bi-list toggle-sidebar-btn"></ci>
      </div>
    </header>
    <div class="search-bar">
      <form class="search-form d-flex align-items-center" method="POST" action="#">
        <input type="text" name="query" placeholder="Search" title="Enter search keyword">
        <button type="submit" title="Search"><ci class="bi bi-search"></ci></button>
      </form>
    </div>
  </body>
</html>

```

Figura N°3.24 índice principal

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta content="width=device-width, initial-scale=1.0" name="viewport">
    <title>Auto Class</title>
    <meta content="" name="description">
    <meta content="" name="keywords">
    <!-- Favicons -->
    <link href="assets/img/favicon.png" rel="icon">
    <link href="assets/img/apple-touch-icon.png" rel="apple-touch-icon">
    <!-- Google Fonts -->
    <link href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Open+Sans:300,300i,400,400i,600,600i,700,700i|Nunito:300,300i,400,400i,600,600i,700,700i|Poppins:300,300i,400,400i,500,500i,600,600i" rel="stylesheet">
    <!-- Vendor CSS Files -->
    <link href="assets/vendor/bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/bootstrap-icons/bootstrap-icons.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/boxicons/css/boxicons.min.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/quill/quill.snow.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/remixicon/remixicon.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/simple-datatables/style.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/css/style.css" rel="stylesheet">
  </head>
  <body>
    <header id="header" class="header fixed-top d-flex align-items-center">
      <div class="d-flex align-items-center justify-content-between">
        <a href="index.html" class="logo d-flex align-items-center">
          
          <span class="d-none d-lg-block">Auto Class</span>
        </a>
        <ci class="bi bi-list toggle-sidebar-btn"></ci>
      </div>
    </header>
    <div class="search-bar">
      <form class="search-form d-flex align-items-center" method="POST" action="#">
        <input type="text" name="query" placeholder="Search" title="Enter search keyword">
        <button type="submit" title="Search"><ci class="bi bi-search"></ci></button>
      </form>
    </div>
  </body>
</html>

```

Figura 3.25 Código administración

3.4 Fase de transición

La fase de transición tiene como propósito garantizar que los requerimientos se han cumplido satisfactoriamente y para ello se pone a prueba las mismas, con el objetivo de poder subsanar algún error si existiera o identificar excepciones que no se hayan tomado en cuenta en la fase de construcción, o incluso poder realizar mejoras en el proyecto.

3.4.1 Pruebas del sistema de ventas y control de inventarios

Una vez terminada la fase de construcción del software de ventas y control de inventarios, se verifica el funcionamiento correcto de la entrega, para posteriormente realizar las pruebas respectivas tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Validación de datos de formulario.
- Verificación de duplicidad de información.
- Mensajes de respuesta del *software*.

Prueba N°1: para esta primera prueba se simula un lote de productos nuevos los cuales deben ser ingresados al inventario.

Prueba N°2: en la segunda prueba el usuario administrador debe agregar nuevos vendedores, clientes y proveedores con los respectivos formularios de registro.

Prueba N°3: para la tercera y última prueba el usuario administrador o vendedor debe importar reportes ya sea de productos más vendidos, productos agotados, ventas del mes, (Recordar que la importación de reportes es según el rol que tenga el usuario.

3.5 Evaluación de calidad

Se expone los resultados de la evaluación considerando las métricas de medición de calidad de software. Para el presente proyecto se utiliza las métricas según el estándar de la NORMA ISO/IEC 9126, la cual expresa medir y evaluar los criterios de funcionalidad, usabilidad, fiabilidad, mantenibilidad y portabilidad del producto.

Para la evaluación de las métricas de calidad se realizó la evaluación al *software* de ventas y control de inventarios.

Para calcular el valor porcentual de cada una de las métricas se utilizó la fórmula 1, mostrada a continuación:

$$F = \frac{\sum x_i}{P} * 100$$

Fórmula 1

Donde:

$\sum x_i$: es la suma de los puntos obtenidos de la encuesta

P : es la cantidad de preguntas realizadas

V : es el valor máximo de puntuación

PE : es el total de personas encuestadas

4.1 Funcionalidad

La funcionalidad examina si el sistema cumple con los requisitos funcionales esperados, el objeto de esta métrica es de revelar si el proyecto presenta errores o

problemas que conciernen a la funcionalidad, esta medición es realizada en conformidad del usuario.

Para calcular la funcionalidad del *software* de ventas y control de inventarios, esta encuesta se realizó a los usuarios quienes tendrán acceso al sistema y a los desarrolladores quienes respondieron a un cuestionario, las preguntas y resultados de este cuestionario se muestran en la Tabla 4.1.

Tabla 3.14 Métricas de Funcionalidad

x_i	Funcionalidad	1	2	3	4
		No funciona	Poco eficiente	Eficiente	Muy eficiente
1	¿El software tiene el conjunto de funciones apropiadas para cumplir con los requerimientos especificados?			3	7
2	¿El software realiza las funciones acordadas de una forma específica y correcta?			3	7
3	¿El software interactúa con el usuario de manera correcta?			3	7
4	¿El software protege la información?			4	6
5	¿Considera que el software de inventarios es seguro?		1	4	5
6	¿El diseño del software es compatible con diferentes tamaños de pantalla?			2	8
7	¿El software utiliza la cantidad de recursos necesarios para su operatividad?		1	3	6
TOTAL		254			

Para interpretar de forma cuantitativa la funcionalidad del software de ventas y control de inventario se reemplaza los valores de la Tabla N°3.14, en la fórmula 1.

$$F_{soft} = \frac{\frac{254}{7} * 100}{4 * 10}$$

$$F_{soft} = 90\%$$

Con este resultado se determina que el porcentaje de funcionalidad del proyecto es del 91%.

$$\textbf{Funcionabilidad} = 90\%$$

4.2 Usabilidad

La usabilidad consiste en el conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo que realiza un usuario cuando interactúa con el *software* de ventas y control de inventarios, las preguntas que se realizaron para medir esta métrica de calidad fueron sobre el manejo, comprensión y facilidad de uso.

Para la calcular la usabilidad del *software*, este fue aprobado por 10 desarrolladores quienes respondieron a un cuestionario, las preguntas y resultados de este cuestionario se muestran en la Tabla N°4.2.

Tabla 3.15 Métricas de Usabilidad

x	Usabilidad	Aceptación				
		1	2	3	4	5
1	¿Es fácil de entender la estructura y lógica de funcionamiento del software?				2	8
2	¿El fácil de operar el software?				3	7
3	¿El tiempo de respuesta del software es eficiente?			1	3	6
4	¿El software ofrece información para realizar las importaciones de usuarios?				1	9
5	¿EL software ofrece ventanas y enlaces comprensibles?				2	8
6	¿El diseño del sistema le parece atractivo a la vista?			1	2	7
7	¿Cree que el software se puede utilizar sin mucho esfuerzo?				2	8
TOTAL		331				

Para interpretar de forma cuantitativa la usabilidad del sistema web se reemplaza los valores de la Tabla N°3.15 en la fórmula 1.

$$U_{soft} = \frac{\frac{331}{7} * 100}{5 * 10}$$

$$U_{soft} = 94\%$$

$$\textbf{Usabilidad} = \textbf{94\%}$$

3.6 Calidad del producto

Culminada la medida de todas las métricas solicitadas por la ISO 9126 se procede a establecer la calidad global del proyecto.

Resultados obtenidos:

$$F = \text{Funcionabilidad} = 90\%$$

$$U = \text{Usabilidad} = 94\%$$

Calculando la cantidad global:

$$\text{Cantidad global} = (F + U)/2$$

$$\text{Cantidad global} = (90 + 94)/2$$

$$\text{Cantidad global} = 92\%$$

Así obtenido la cantidad global se determina que la calidad del producto es 92% siendo este aceptable y satisfactorio en cuanto a Usabilidad y Funcionabilidad.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

El *software* de ventas y control de inventario brinda una interfaz amigable y entendible para los usuarios, por tal motivo los usuarios pueden interactuar con mucha facilidad con el *software* brindado y realizar su trabajo con eficiencia.

Toda la información esta almacenada en una base de datos con la que la empresa Auto Class podrá contar y así disponer de la información cuando lo requiera.

El *software desarrollado* permite generar reportes y visualizar de forma gráfica las estadísticas para una buena toma de decisiones por parte de la empresa.

La empresa Auto Class cuenta con el software de control de ventas e inventarios en la cual se centralizó su información por lo cual puede visualizar todo su inventario y realizar los controles y revisiones correspondientes, como también registrar cada una de las ventas que los usuarios realizan, de esta manera tiene un buen control de los productos que comercializan así también de sus ingresos y egresos.

Son estos aspectos que permiten evidenciar la solución al problema planteado.

4.2 Recomendaciones

El usuario debe tomar medidas de seguridad poniendo contraseñas seguras el momento de crearlas para que estas no puedan ser vulneradas.

Teniendo en cuenta el modelo de negocio de la empresa AUTO CLASS se recomienda empezar la siguiente fase del software que abarca el trabajo de los empleados Técnicos, para tener una información más centralizada y completa.

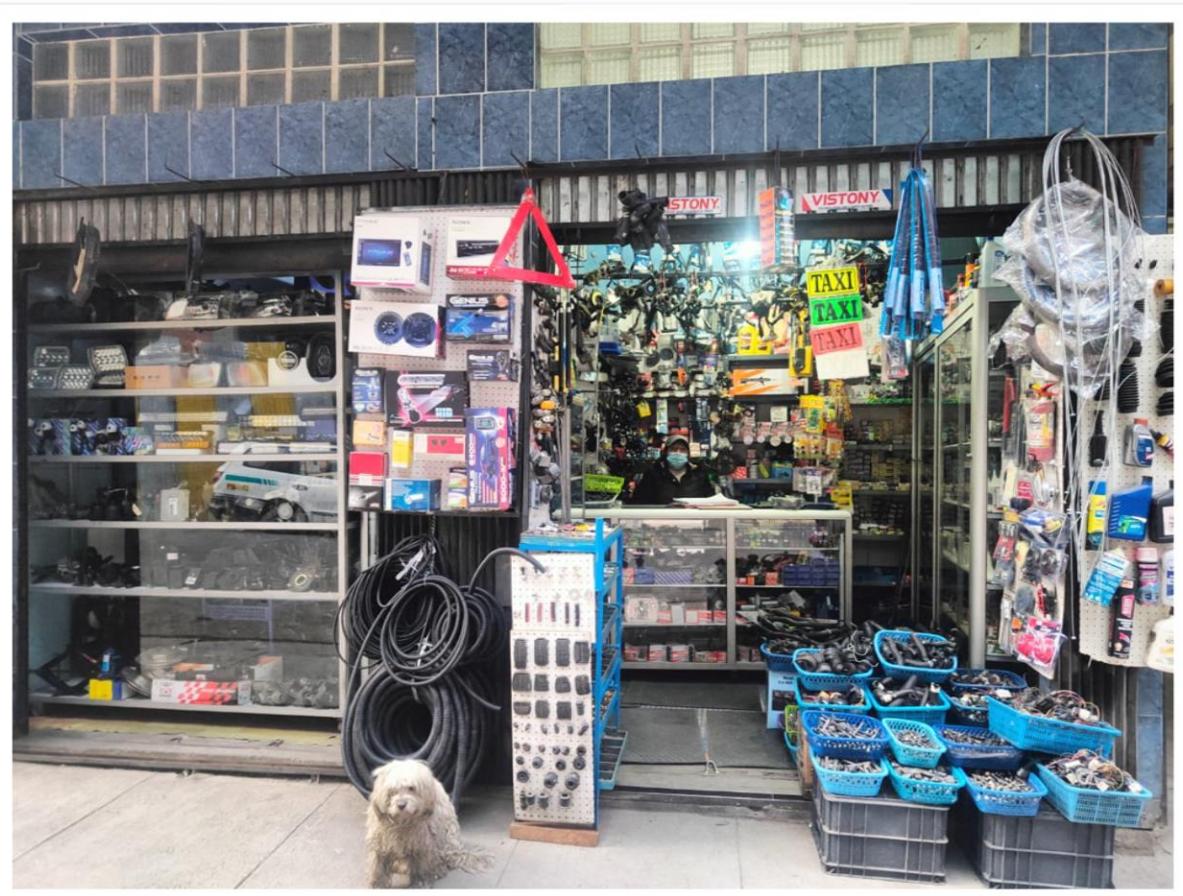
Sabiendo que para la empresa AUTO CLASS es un paso muy importante el que ahora cuenten con un software utilizando tecnologías de la información se recomienda que posteriormente se pueda realizar un módulo en la cual se realice las ventas online.

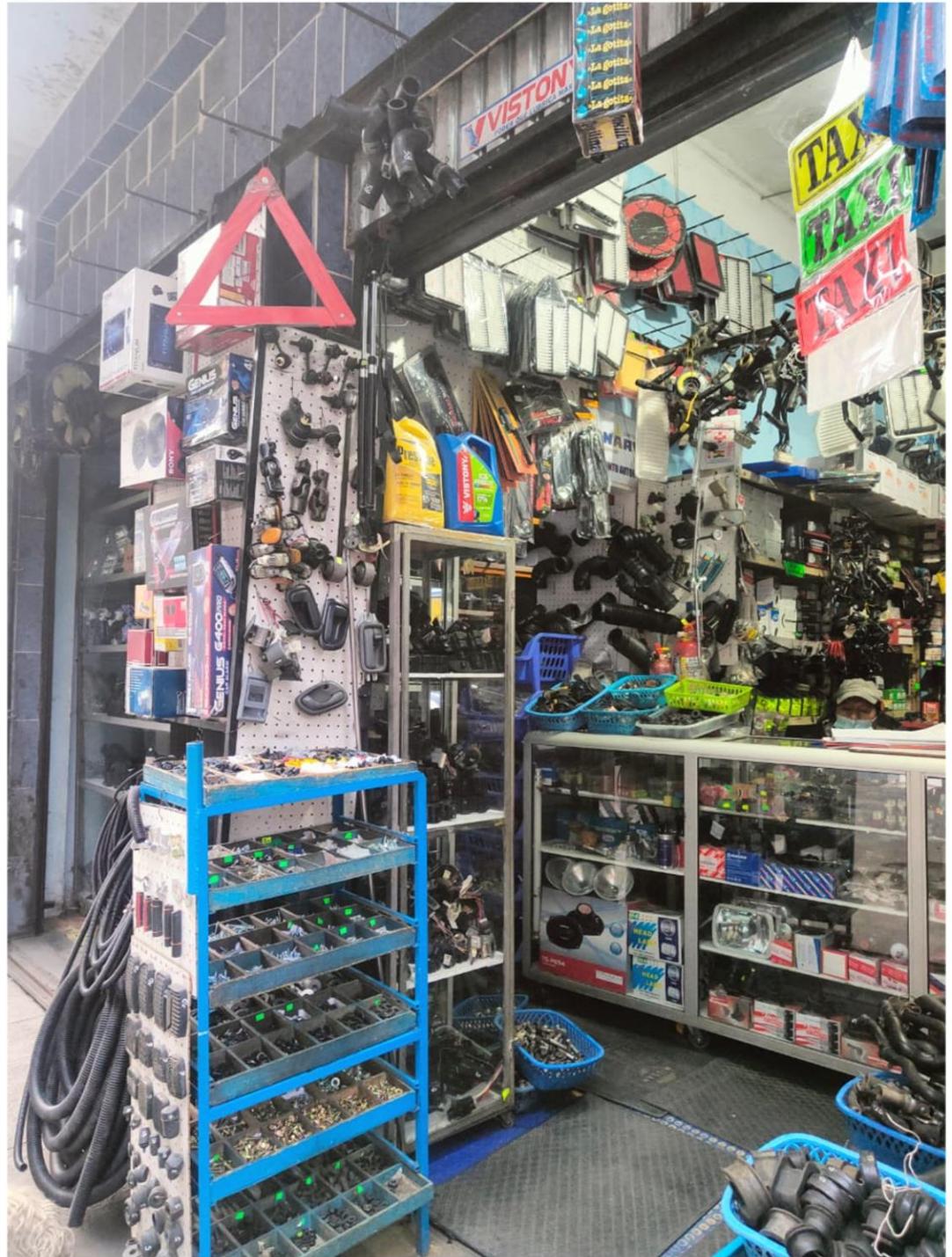
BIBLIOGRAFIA

- Carlos, R. (2015). *MEtodologias actuales de desarrollo de software*.
- Duran, Y. (2012). *Administración del inventario*: . Merida - Venezuela.
- Garcia, I. (2017). *Economia Ssimple*. Obtenido de
<https://www.economiasimple.net/glosario/inventario>
- Humberto Ñaupas MArcelino Raúl Valdivia, J. J. (2014). *Metodologías de la investigación*. Bogota Colombia.
- Jorge Rruiz, A. F. (2017). *Metodologias de desarrollo de software*. Cuernavaca Mexico.
- Palacios, C. R. (2013). *Carlos Ruiz Palacio*. Obtenido de
<https://es.slideshare.net/CARuizP/objetivos-de-los-inventarios>
- Prerssman, R. s. (s.f.). *Ingenieria de Software*.
- Russ Unger, C. C. (s.f.). *UX design*.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodologías de la investigación* (6ta edición ed.). Mexico.
- Umsa, R. (s.f.). Obtenido de
<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/8184>
- Villalobos, M. (marzo de 2018). *repensareducativo*. Obtenido de
<https://medium.com/repensareducativo/experiencia-de-usuario-qu%C3%A9-es-y-c%C3%B3mo-convertirse-en-ux-designer-ec27d3844c97>

ANEXOS









CUESTIONARIO DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Cliente: AUTO CLASS

¿Cuál es la actividad económica de su empresa?

¿Cómo está compuesta su empresa? En cuanto a quienes son los empleados y cual es el trabajo que realizan.

¿Cómo manejan la información?

¿Qué tipo de información manejan?

¿Quiénes tienen acceso a la información?

¿Qué modalidades utilizan para archivar la información?

¿Cada cuanto actualizan los registros de la información almacenada?

¿Cuál es la problemática que buscan solucionar a través del sistema de información?

¿Quiénes tendrán acceso al sistema de información?

¿Cuáles serán los límites de ingreso al sistema de información según el cargo de los empleados?

¿Se ha implementado anteriormente un sistema parecido?

¿Qué dependencias de la empresa necesitaran utilizar el sistema de información?

Observaciones-

AUTO CLASS

Inicio

Bienvenido

Código ↑↓	Nombre ↑↓	Grupo de Productos ↑↓	Marca de Producto ↑↓	Modelo de Vehículo ↑↓	Marca de Vehículo ↑↓	Unidad ↑↓	P
Buscar por código	Buscar por producto	Buscar por Grupo de Prod	Buscar por Marca de Prod	Buscar por modelo de vel	Buscar por marca de vñica	Buscar por Unidad	
HNV44	halogeno h4 60w	focos	NARVA	probox	TOYOTA	PIEZA	3
QWER	halogeno h4 100w	focos	NARVA	caldina	TOYOTA	PIEZA	5
BLFRN	bulbo de freno original	bulbo de freno	SIN MARCA	toyota	UNIVERSAL	PIEZA	6
LPTCO	limpia contacto spray	limpia contacto	VISTONY	universal	UNIVERSAL	PIEZA	3
LPOBT	limpia obturador spray	limpia obturador	VISTONY	universal	UNIVERSAL	PIEZA	4
SLCON	silicona llanta spray	silicona de llanta	VISTONY	universal	UNIVERSAL	PIEZA	4
SILNC	silicona de tablero spray	silicona de tablero	VISTONY	universal	UNIVERSAL	PIEZA	3
ANTLD	anticongelante de 1 litro	líquido de radiador	VISTONY	universal	UNIVERSAL	PIEZA	2
FTRRL	filtro de aire	filtros de aire	AGM	caldina	TOYOTA	PIEZA	4
FCOVL	foco-11	focos	AGM	pathfinder	NISSAN	PIEZA	4

<< < 1 2 3 4 5 > >>

AUTO CLASS

Inicio

Bienvenido

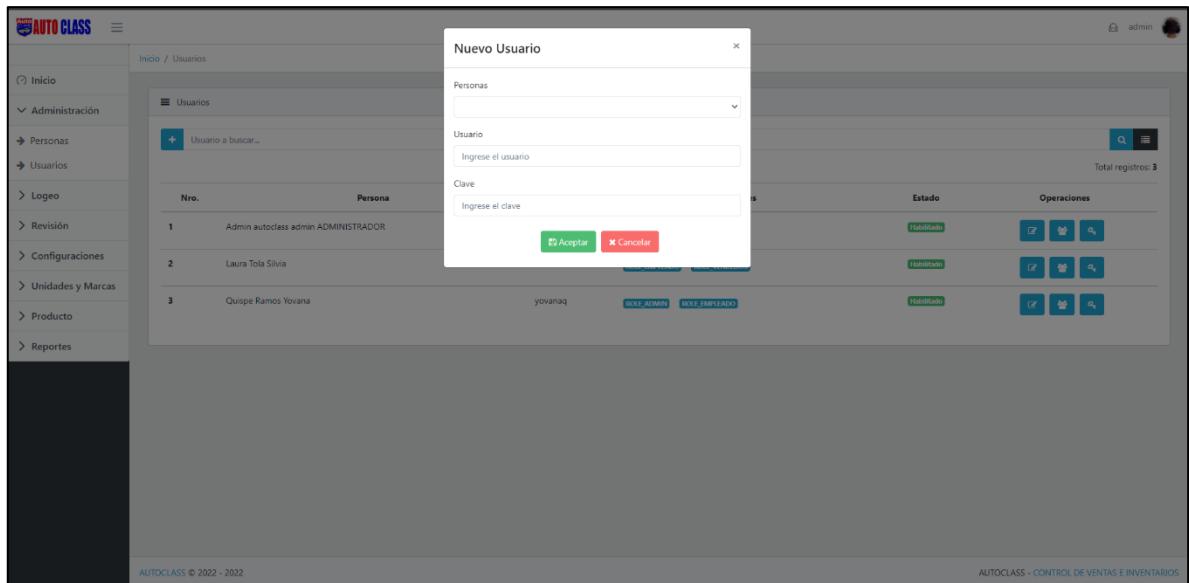
Código ↑↓	Nombre ↑↓	Grupo de Productos ↑↓	Marca de Producto ↑↓	Modelo de Vehículo ↑↓	Marca de Vehículo ↑↓	Unidad ↑↓	P
Buscar por código	Buscar por producto	Buscar por Grupo de Prod	Buscar por Marca de Prod	Buscar por modelo de vel	Buscar por marca de vñica	Buscar por Unidad	
HNV44	halogeno h4 60w	focos	NARVA	probox	TOYOTA	PIEZA	3
QWER	halogeno h4 100w	focos	NARVA	caldina	TOYOTA	PIEZA	5
BLFRN	bulbo de freno original	bulbo de freno	SIN MARCA	toyota	UNIVERSAL	PIEZA	6
LPTCO	limpia contacto spray	limpia contacto	VISTONY	universal	UNIVERSAL	PIEZA	3
LPOBT	limpia obturador spray	limpia obturador	VISTONY	universal	UNIVERSAL	PIEZA	4
SLCON	silicona llanta spray	silicona de llanta	VISTONY	universal	UNIVERSAL	PIEZA	4
SILNC	silicona de tablero spray	silicona de tablero	VISTONY	universal	UNIVERSAL	PIEZA	3
ANTLD	anticongelante de 1 litro	líquido de radiador	VISTONY	universal	UNIVERSAL	PIEZA	2
FTRRL	filtro de aire	filtros de aire	AGM	caldina	TOYOTA	PIEZA	4
FCOVL	foco-11	focos	AGM	pathfinder	NISSAN	PIEZA	4

<< < 1 2 3 4 5 > >>

Personas						
Nro.	Paterno	Materno	Nombres	Carnet de Identidad	Estado	Operaciones
1	Admin	autoclass	admin ADMINISTRADOR	8565234	Habilitado	
2	Laura	Tola	Silvia	8536952	Habilitado	
3	Quispe	Ramos	Yovana	3462088	Habilitado	

AUTOCLASS © 2022 - 2022

AUTOCLASS - CONTROL DE VENTAS E INVENTARIOS



Nro.	Usuario	Bitacora	Fecha	Hora
1	ADMIN	INGRESO AL SISTEMA	2022-05-31	19:54:21
2	ADMIN	INGRESO AL SISTEMA	2022-05-23	19:25:12
3	silviat	INGRESO AL SISTEMA	2022-05-23	13:01:42
4	silviat	INGRESO AL SISTEMA	2022-05-23	13:01:34
5	yovanaq	INGRESO AL SISTEMA	2022-05-23	12:58:59
6	ADMIN	INGRESO AL SISTEMA	2022-05-23	12:54:57
7	yovanaq	INGRESO AL SISTEMA	2022-05-23	12:45:05
8	yovanaq	INGRESO AL SISTEMA	2022-05-23	12:44:58
9	ADMIN	INGRESO AL SISTEMA	2022-05-23	12:32:14
10	yovanaq	INGRESO AL SISTEMA	2022-05-23	11:35:17

AUTO CLASS

Total registros: 29

Nro.	Código	Marca de Producto	Operaciones
1	0000	SIN MARCA	
2	0045	VISTONY	
3	0045	SEYWA	
4	00AG	AGM	
5	00AL	ALD	
6	00BO	BOSH	
7	00CF	ZEN	
8	00DS	DENSO	
9	00EM	ECOM	
10	00FI	FIAMM	

AUTO CLASS

Total registros: 49

Nro.	Código	Código partida	Nombre Producto	Unidad	Precio de Venta	Operaciones
1	HNW44	00WE00NVFO - NARVA, focos	foco h4 50w	PIEZA	32 Bs.	
2	QWER	00WE00NVFO - NARVA, focos	foco h4 100w	PIEZA	56 Bs.	
3	BLFRN	0000000008F - SIN MARCA, bulbo de freno	bulbo de freno original	PIEZA	65 Bs.	
4	LPTCO	004500LMPTC - VISTONY, limpia contacto	limpia contacto spray	PIEZA	38 Bs.	
5	LPOBT	004500LPMOP - VISTONY, limpia obturador	limpia obturador spray	PIEZA	45 Bs.	
6	SLCON	004500STLLT - VISTONY, silicona de llanta	silicona llanta spray	PIEZA	42 Bs.	
7	SILNC	004500SILIC - VISTONY, silicona de tablero	silicona de tablero spray	PIEZA	30 Bs.	
8	ANTLD	004500TDYL - VISTONY, líquido de radiador	anticongelante de 1 litro	PIEZA	25 Bs.	
9	FTRRL	00AG00FLTRL - AGM, filtros de aire	filtrado de aire	PIEZA	45 Bs.	
10	FCOVL	00AG00HGFOS - AGM, focos	foco-11	PIEZA	45 Bs.	

AUTO CLASS

Inicio / Almacenes

Nuevo Sucursales

Sucursales
+ Almacen a buscar...

Nro.	Usuario
1	yovanaq - Quispe Ramos Yovana

Sucursal

Ingrese el almacen

Dirección

Ingrese la dirección

Teléfono

Ingrese el teléfono

Celular

Ingrese el celular

Correo

Ingrese el correo

Operaciones

Total registros: 1

Telefono	Celular	Correo	Operaciones
2482697	60693487		[Edit]

Aceptar **Cancelar**

AUTOCASS © 2022 - 2022

AUTOCASS - CONTROL DE VENTAS E INVENTARIOS

AUTO CLASS

Inicio / Subpartidas

Nuevo Grupo de Productos

Marca de Producto
+ Subpartida a buscar...

Nro.	Código
1	00000000BF
2	000000005GT
3	000000008RT
4	00000000WU
5	000000005NN
6	004500CRATR
7	004500GRSSV
8	004500LMPTC
9	004500LPMOP
10	004500SILIC

Código

Ingrese el código

Grupo de producto

Ingrese la Sub partida

Nombre Grupo de Productos

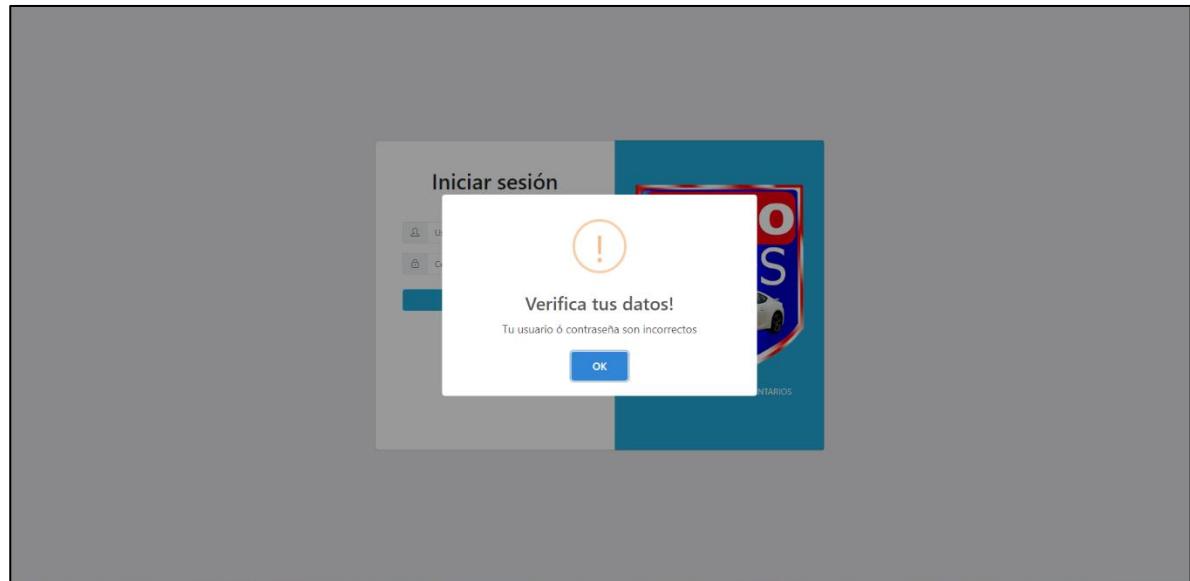
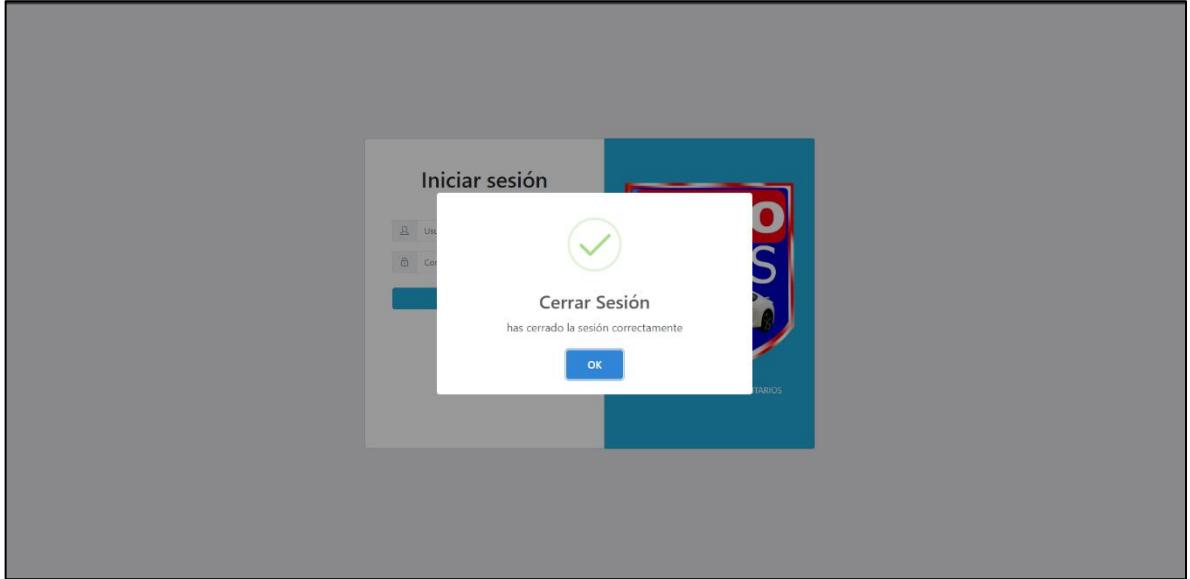
Operaciones

Total registros: 40

Nombre Grupo de Productos	Operaciones
bulbo de retro	[Edit]
mangueras	[Edit]
relay	[Edit]
cera	[Edit]
grasas	[Edit]
limpia contacto	[Edit]
limpia obturador	[Edit]
silicona de tablero	[Edit]

Aceptar **Cancelar**

AUTOCASS © 2022 - 2022



	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES (C.C.T)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
F I N	Moddernizar los sistemas de control empresariales, desarrollando un software de ventas y control de inventarios.			*Contar con los recursos necesarios para el desarrollo *Contar con el respaldo institucional * no existen problemas sociales , que impidan implementar el software
P R O P O S I T O	Desarrollar un software de ventas y control de inventarios, para que la empresa Auto Class tenga un control adecuado de las ventas e inventarios.	*Consta de 4 modulos *tendra como factor de Calidad Estandar ISO9126 *Hasta diciembre del 2021	*Defensa publica, con tribunal de la carrera de Informática de la Universidad Mayor de San Andres * -Aval de conformidad del software por parte de la empresa Auto class.	Tener toda la información requerida por parte de la institución *La empresa permitir la implementación del software, sin inconvenientes.
P R O D U C T O S	1- Requisitos para el software, de acuerdo a las necesidades del cliente. 2- Base de datos segun requerimientos implementado en su 3FN para evitar redundancias. 3- Diseño previo del software basado en UI/UX. 4- Reportes de información del proceso de ventas e inventarios.	*Se contará con toda la informacion por parte de la empresa. Hasta finales del mes de julio. *Diagrama entidad relacion *Diseño de base de datos Hasta finales de julio *Diseño del software aplicacando fundamentos de UI/UX en adobe XD Hasta finales de agosto agosto * Se pueden generar reportes a conveniencia del administrador realizado para finales de octubre	Los requerimientos se obtendran mediante una entrevista acordada con el dueño de la empresa. Y estos seran anotados en una libreta como respaldo. Los usuarios del software podran editar, agregar o quitar productos según, su rol. *El diseño previo del software se entregará al dueño de la empresa para tener el visto bueno y poder empezar con el desarrollo. *Se realizara una encuesta a los usuarios del software para constatar que el software tiene una interfaz amigable y es de facil uso. Se pueden exportar reportes para su uso correspondiente.	*La empresa nos brinda informacion solicitada *El diagrama de clases esta muy bien estructurado según requerimiento. *Se cuenta con las herramientas necesarias para el diseño y en desarrollo del software. * el desarrollo del software de realizo basado exactamente en el diseño propuesto.
A C T I D A D E S	1- Recabar información mediante una entrevista al dueño de la empresa Auto Class. 2- Realizar el diseño y modelado de base de datos. 3- Diseñar una propuesta de diseño de lo que será el software. 4- Desarrollar el software 5- Realizar pruebas unitarias del software . 6- Realizar pruebas de funcionalidad del software 7- Capacitacion a los usuarios. 8- Evaluacion de resultados	1 semana 3 semanas 3 semanas 2 meses 1 semana 1 mes 1 semana 1 semana	■ Presentación de documentos de estudio preliminar. ■ Presentación de documentos del análisis y diseño del sistema. ■ Manual de usuario. ■ Manual del sistema.	* Se cuenta con el material de escritorio y con los documentos con respaldo de las entrevistas. * Asistencia a las citas programadas para las entrevistas. * Se cuenta con una computadora de escritorio para el desarrollo . * Se cuenta con un servidor y un Hosting. * Se cuenta con el materia para implementar el software en la empresa.

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
		DESARROLLO DE SOFTWARE																	
Nº	ACTIVIDADES	JULIO		AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Recabar información para los requerimientos del software																		
2	Realizar el diseño y modelado de base de datos																		
3	Diseñar la propuesta de diseño del software en adobe XD																		
4	Desarrollo del software																		
5	Pruebas unitarias																		
6	Pruebas de funcionalidad																		
7	Capacitación a los usuarios																		
8	Evaluación de resultados																		
	Elaboración de la documentación																		

DOCUMENTOS

La Paz, Abril de 2022

Señor

Lic. Rubén Alcón López
Director a.i.
Carrera de Informática
Facultad de Ciencias Puras y Naturales
Presente-.

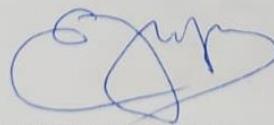
Ref. Aval de Conformidad de Proyecto de Grado

De mi consideración.

Tengo a bien dirigirme a su persona para darle a conocer, que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado, titulado **“SOFTWARE DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS CASO: AUTO CLASS DE LA CIUDAD DE LA PAZ”**, elaborado por la universitaria Nora Sara Gallardo Quispe, con C.I. 8423417 LP, deseo expresar mi conformidad con el contenido y forma de este trabajo, dando mi Aval para que la postulante pueda realizar la defensa pública del mencionado Proyecto de Grado, para optar al título de: **LICENCIATURA EN INFORMÁTICA MENCIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**, de acuerdo a normas y reglamentos vigentes .

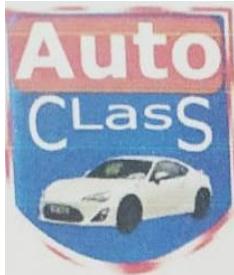
Sin otro particular, me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.



M. Sc. EDGAR PALMIRO CLAVIJO CARDENAS

Docente Tutor



La Paz, Mayo del 2022

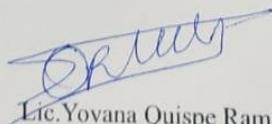
Señor
M.Sc. Hermenegildo Nogales Quispe
Director a.i.
Carrera de Informática
Facultad de Ciencias Puras y Naturales
Presente-.

Ref. Aval de Conformidad de Proyecto de Grado

De mi mayor consideración.

Me permito dirigir la presente a su persona para hacer conocer, que nuestra empresa AUTO CLASS, Otorga el aval correspondiente para indicar que efectivamente se desarrollo y concluyo el proyecto de grado denominado “SOFTWARE DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS CASO: AUTO CLASS DE LA CIUDAD DE LA PAZ”, elaborado por la universitaria Nora Sara Gallardo Quispe, con C.I. 8423417 LP, estudiante de la carrera de Informática.

Agradezco de antemano su atención , le envio un saludo cordial.
Atentamente.


Lic. Yovana Quispe Ramos
Dueña y propietaria Auto Class