



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**“Sistema comercial vía web utilizando facturación electrónica para
mejorar la gestión de ventas en la Librería Art Book”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE SISTEMAS**

AUTOR

Br. Pablo Antonio Neyra Ríos

Br. Luisa del Carmen Baneo Maceo

ASESOR

Dr. Juan Francisco Pacheco Torres

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Información y Comunicaciones

TRUJILLO – PERÚ

2018

PÁGINA DEL JURADO

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designados por la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.

APRUEBAN

La tesis denominada:

“SISTEMA COMERCIAL VÍA WEB UTILIZANDO FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE VENTAS EN LA LIBRERÍA ART BOOK”

Presentado por:

BR. Pablo Antonio Neyra Ríos

BR. Luisa del Carmen Baneo Maceo

Aprobado por:

DR. JUAN FRANCISCO PACHECO TORRES

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Pablo Antonio Neyra Ríos con DNI N° 19104127 y Luisa del Carmen Baneo Maceo con DNI N° 42225257 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, declaró bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas Académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 06 de diciembre del 2018.

BR. Pablo Antonio Neyra Ríos

BR. Luisa del Carmen Baneo Maceo

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada: **“SISTEMA COMERCIAL VÍA WEB UTILIZANDO FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE VENTAS EN LA LIBRERÍA ART BOOK”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

BR. Pablo Antonio Neyra Ríos

BR. Luisa del Carmen Baneo Maceo

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Trabajos previos	15
1.3. Teorías relacionadas al tema	18
1.3.1. Comercio	18
1.3.2. Sistema Comercial	18
1.3.3. Sistema web y escritorio	19
1.3.4. Facturación Electrónica	20
1.3.5. Gestión de ventas	21
1.3.6. Gestores de base de datos	21
1.3.7. Lenguajes de programación	23
1.3.8. Metodologías de desarrollo	24
1.4. Formulación del problema	25
1.5. Justificación del estudio	25
1.5.1. Tecnológica	25
1.5.2. Económica	25
1.5.3. Operativa	25
1.5.4. Social	26
1.6. Hipótesis	26
1.7. Objetivos	26
1.7.1. General	26
1.7.2. Específicos	26
II. MÉTODO	27
2.1. Diseño de investigación	27
2.2. Variables, operacionalización	27

2.2.1.	Identificación de variables	27
2.2.2.	Operacionalización de variables	28
2.3.	Población y muestra	31
2.3.1.	Población	31
2.3.2.	Muestra	31
2.3.3.	Población, muestra y muestreo por indicador	32
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	34
2.4.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	34
2.4.2.	Validez del instrumento	34
2.4.3.	Confiabilidad del instrumento	34
2.5.	Métodos de análisis de datos	36
III.	RESULTADOS	37
3.1.	Contrastación de hipótesis	37
IV.	DISCUSIÓN	87
V.	CONCLUSIÓN	90
VI.	RECOMENDACIONES	91
VII.	REFERENCIAS	92
ANEXOS	94
ANEXO 01:	REALIDAD PROBLEMÁTICA.	94
ANEXO 02:	METODOLOGÍA DE DESARROLLO	98
ANEXO 03:	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	141
ANEXO 04:	VIABILIDAD ECONÓMICA	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación de Sistemas web y escritorio.....	19
Tabla 2: Comparación de Gestores de base de datos.....	21
Tabla 3: Comparación lenguajes de programación web.....	23
Tabla 4: Comparación de Metodologías de desarrollo.....	24
Tabla 5: Operacionalización de la variable.	28
Tabla 6: Indicadores.	29
Tabla 7: Indicador 01.....	32
Tabla 8: Indicador 02.....	32
Tabla 9: Indicador 03.....	33
Tabla 10: Indicador 04.....	33
Tabla 11: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	34
Tabla 12: Valores alfa de Cronbach.	35
Tabla 13: Tiempos del Indicador 01	38
Tabla 14: Resultados Indicador 01.	45
Tabla 15: Tiempo del Indicador 02	47
Tabla 16: Resultados Indicador 02.	54
Tabla 17: Tiempo en el Indicador 03.....	56
Tabla 18: Resultados Indicador 03.	70
Tabla 19: Tiempos del Indicador 04.....	72
Tabla 20: Resultados Indicador 03.	86
Tabla 21: Recursos Humanos.	142
Tabla 22: Materiales e Insumos.....	143
Tabla 23: Hardware.	144
Tabla 24: Software.....	144
Tabla 25: Servicios y Otros.	145
Tabla 26: Costo de energía.	145
Tabla 27: Beneficios Tangibles	146

RESUMEN

En la presente tesis se tiene como objetivo general Mejorar la gestión de ventas en la Librería Art Book a través de un sistema comercial vía web utilizando facturación electrónica, en cuanto al diseño de investigación será experimental de tipo pre experimental usando el pre y post test, en donde se consideró una población de 80 ventas diarias en donde se contabiliza a la semana serian 480 ventas, para el desarrollo del sistema se utilizó el lenguaje de programación PHP, gestor de base de datos MySQL y para la documentación se utilizó la metodología de desarrollo ICONIX, referente al primer indicador el tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén con el sistema actual es 297.85 segundos y con el sistema propuesto 45.69 obteniendo un decremento del 84.66%, referente al segundo indicador el tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos con el sistema actual es 228.53 segundos y con el sistema propuesto 39.43 obteniendo un decremento del 82.75%, referente al tercer indicador el tiempo el tiempo promedio en el registro de las ventas con el sistema actual es 359.40 segundos y con el sistema propuesto es 75.43 obteniendo un decremento del 79.01% y referente al cuarto indicador el tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa con el sistema actual es 408.43 segundos y con el sistema propuesto es 45.25 obteniendo un decremento del 88.92%.

Palabras claves: Comercial, facturación electrónica, gestión, ventas.

ABSTRACT

The general objective of this thesis is to improve sales management in the Art Book Bookstore through a web-based commercial system using electronic invoicing. In terms of research design, it will be experimental, using the pre-test and post-test, where a population of 80 daily sales was considered, where 480 sales were counted per week, for the development of the system the PHP programming language, MySQL database manager was used and for the documentation the development methodology was used ICONIX, referring to the first indicator, the average time in the search of the products that are in the warehouse with the current system is 297.85 seconds and with the proposed system 45.69 obtaining a decrease of 84.66%, referring to the second indicator the average time in the registration of the products acquired with the current system is 228.53 seconds and with the proposed system 39.43 obtaining a decrease of 82.75%, referring to the third indicator, the average time in the sales record with the current system is 359.40 seconds and with the proposed system is 75.43, obtaining a decrease of 79.01% and referring to the fourth indicator the average time in the reports of the sales made in the company with the current system is 408.43 seconds and with the proposed system is 45.25 obtaining a decrease of 88.92%.

Keywords: Commercial, electronic invoicing, management, sales.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Cuando se toca el tema del comercio nos fijamos en la época antigua en donde la forma de comercio era el sistema de trueque que consistía en cambiar distintos productos como por ejemplo 1 kilo de arroz por 1 kilo de papa, es así que el sistema del trueque vendría a ser el sistema más antiguo de comercio que existe. Según (Humphrey, y otros, 2012): *“El trueque debería ser visto como un modo de intercambio entre otros”*. Entonces por ese tiempo se veía al trueque como el impulsador de la económica, como el único sistema de comercio que existía.

Pero con la aparición de la tecnología, hoy en día la tecnología está presente en todos los procesos que existen y no puede ser ajena al comercio. Según (Seoane Balado, 2015): *“La historia del comercio se ve ligada a la propia historia de la web”*. Entonces el avance de la tecnología va de la mano con el comercio en este caso se podría decir el comercio electrónico que ya está presente en la mayoría de empresas del país.

Es así que el comercio electrónico nace a raíz de que las empresas se ven en la necesidad de intercambio de datos entre ellas. Según (de Vicuña Ancín, 2012): *“El comercio electrónico ha evolucionado de ser un simple catálogo de productos o servicios a un medio de primer orden en ventas de producto y servicios”*.

Entonces que es un sistema comercial, viene a ser el apoyo que tiene la empresa para hacer llegar sus productos o lo que oferta a los distintos clientes es así que por un lado están los consumidores finales y por las otras empresas que compran el producto final que sirven de intermediarios.

Según (Serrano Gómez, 2016): *“El sistema comercial es el encargado de poner en contacto y relacionar el polo de la producción con el polo del consumo”*. Entonces estos intercambios tienen unos protagonistas esenciales en la fluidez de la circulación de los bienes en la economía, los intermediarios que configuran los canales y redes de distribución y realizan

un conjunto de actividades y cumplen sus funciones que hacen posible el comercio moderno.

En lo que respecta a la facturación electrónica en el 2008 era utilizado por 11500 contribuyentes aproximadamente, y cuando observamos de cerca dicha cifra nos damos con la sorpresa que es relativamente baja en comparación con economías que están más desarrolladas, existen distintas formas de utilizar la facturación electrónica ya que pueden desarrollar un software a medida o acceder al portal tributario para este segmento (Canseco Terry, 2011).

Existe un tipo de documento que sirve como comprobante denominado FACTURA que se emite de acuerdo a necesidad y elaborado por los distintos sistemas de contribuyentes y existe actualmente la facturación electrónica que se agrega a los distintos sistemas transaccionales que existen (Sunat, 2017).

En cuanto a la gestión de ventas es un requisito indispensable para aumentar las ganancias en cualquier empresa o negocio, pero aunque para llegar a ese nivel se requiere de alguien que este inmerso en el proceso para poder hacerlo eficiente, porque no se trata de tener el mejor producto o servicio a un costo optimo sino de una planeación constante para poder vender ese producto o servicio (Antúnez Gordillo, 2015).

Según (García Arca, y otros, 2010): *“Nunca debemos de olvidarnos de que el principio básico de la gestión de ventas es aumentar la capacidad de reacción de la empresa ante los cambios imprevistos”*. Esto se consigue gracias a una rápida interpretación de lo que suponen esos distintos cambios y así adoptar medidas que ayuden a eliminar esos efectos de la empresa.

Luego de haber realizado un examen exhaustivo en la Librería Art Book se puedo identificar los siguientes problemas que aquejan a la empresa en estudio a continuación, se detallan los problemas encontrados:

P1: Stock de los productos existentes no es acorde al stock que se encuentran en hojas de cálculo Excel; debido a que no se realiza adecuadamente la

descarga de información de los productos vendidos o que ingresan al negocio; causando pérdidas de información, stocks inexactos, incomodidad por parte de los trabajadores y clientes.

P2: Existe demora en lo que respecta al registro de los productos que ingresan a la empresa; debido a que tal registro se lleva a cabo manualmente en hojas o cuadernos antes de ser descargados en las hojas de cálculo ya que no existe un sistema adecuado para tal fin; ocasionando pérdida de información, malestar en los trabajadores y malestar en nuestros proveedores.

P3: No existe un control adecuado de las ventas de los productos; debido a que las ventas realizadas son anotadas en cuaderno u hojas para posteriormente ser descargadas a hojas de cálculo Excel debido a que no existe un sistema para tal fin; ocasionando demora en el registro de las ventas, información inexacta, malestar en los trabajadores.

P4: Demora excesiva en los reportes de las distintas ventas; debido a que toda la información de productos está en desorden o en hojas de papel para ser descargadas a hojas de cálculo de Excel; ocasionando malestar en gerencia por la demora y poca exactitud de los reportes.

1.2. Trabajos previos

- **Internacional**

Título: “Diseño de un modelo como herramienta para el proceso de gestión de ventas y marketing” (Núñez Garcés, y otros, 2011).

Universidad: Universidad de Chile.

Autores: Daniela Andrea Núñez Garcés, Marcelo Sebastián Parra Cruces y Francisco Javier Villegas Pinuer.

Resumen: Cuando se utiliza el modelo de análisis explicativo o exploratorio se juntan las distintas variables para poder generar el respectivo entendimiento en lo que se refiere en los distintos procesos de Gestión de marketing y todo lo relacionado a las ventas que son orientadas a las distintas segmentaciones de los clientes. Es así entonces que al mostrar el modelo nos permite como será el funcionamiento del proceso de ventas dentro de la institución en donde se podrá generar una retroalimentación que será activa y en todo momento real de acuerdo a las estrategias de ventas en donde el objetivo principal de la presente tesis se entregará una visión real de todos los elementos. Cuando se pide generar algún reporte ya sea de los productos ofertados o de sus ventas este proceso se logró mejorar en un 75% aumentando la rapidez con la que se elaboran los reportes.

Aporte: La presente aporta a mi investigación en la cultura organizacional con la que cuentan las empresas en el extranjero y que es viable la implementación de herramientas que nos ayuden en la gestión de ventas que es el proceso principal de las empresas dedicadas a ese rubro.

- **Nacional**

Título: “Propuesta de implementación de un sistema para la mejora de la gestión de ventas en la empresa Compuplanet – Tumbes 2015” (López García, 2015).

Universidad: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – Tumbes.

Autor: José Raymundo López García.

Resumen: La presente tesis fue desarrollada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote – Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y se basó en la línea de investigación correspondiente a la implementación de tecnologías de información y comunicación y así mismo la empresa en estudio corresponde a Compuplanet en el año 2015 que la presente investigación será la implementación de un sistema informático el mismo que mejorará la gestión en la empresa antes mencionada. Para la investigación se considero al personal que labora en la empresa que son 4 trabajadores y los clientes ya registrados en la misma que son 30, es así que la población general para la presente investigación serán 34 personas. Entonces el sistema informático nos permitirá controlar las ventas, clientes y trabajadores de la empresa y permitirá elaborar distintos reportes de acuerdo a necesidad. En el tiempo en que se realiza una venta se mejoró en un 72.32% con respecto a las ventas antes de la investigación por lo cual se mejora el proceso de venta en la empresa.

Aporte: La presente aporte a mi investigación en la mejora continua que brinda un sistema que se encargue de la gestión de ventas de una empresa y en el uso de software libre para el desarrollo del sistema como es el Gestor de Base de datos MySQL.

- **Local**

Título: “Sistema web para la mejora de la gestión comercial de la empresa negocios & servicios generales León S.A.C., de Trujillo” (Anselmo Ríos, y otros, 2017).

Universidad: Universidad Nacional de Trujillo.

Autor: Macvander Stiben Anselmo Ríos y Santos Ricardo García Reyes.

Resumen: La empresa en estudio no cuenta con un sistema de gestión comercial por lo cual el objetivo principal de la presente es el desarrollo e implementación de un sistema web que nos ayudara a mejorar la gestión comercial en la empresa que será estudiada que es negocios y servicios generales león, dicho sistema nos va a permitir guardar y registrar las distintas ventas, para la documentación del sistema se utilizó la metodología de desarrollo robusta RUP la misma que nos ayudara para detallar los pasos del desarrollo y llevar un control óptimo de los avances del sistema y en lo que respecta al desarrollo del código se utilizó el lenguaje de programación PHP y el gestor de base de datos PostgreSQL, es así que se permitirá mitigar el problema con el que cuenta la empresa y sobre todo que la información que manejaran será confiable y veras., permitiendo reducir los tiempos en el registro control, búsqueda y generación de reportes en un 75% y cumplir con los objetivos y metas de la empresa.

Aporte: La presente aporto a mi investigación en la gran ayuda que genera un sistema comercial en la empresa en donde se implemente, y en el uso del lenguaje de programación PHP en lo que respecta a sistemas web.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Comercio

Según (Ballesteros Román, 2011):” *El comercio es tan antiguo como cualquier otra actividad económica viendo así la gran importancia que es para cualquier país*”.

Entonces el comercio es una actividad destinada a los intercambios de bienes y servicios que se lleva a cabo entre la empresa y el cliente o viceversa regulado por ciertas normas de acuerdo a cada país.

1.3.2. Sistema Comercial

Según (Serrano Gómez, 2016): “*El sistema comercial es el encargado de poner en contacto y relacionar el polo de la producción con el polo del consumo*”.

Existen grandes grupos de sistemas comerciales que están divididos en 3 grupos (Milinillo Jiménez, 2012):

1. Comercio independiente, caracterizado por que las organizaciones actúan en el que canal de forma independiente y existen dos tipos que son mayoristas y minoristas independientes.
2. Comercio asociado, que se supone la unión de varios intermediarios para conseguir un mayor poder dentro de un canal manteniendo su independencia.
3. Comercio integrado, es donde se reúne todos aquellos intermediarios que realizan de forma conjunto la función de mayorista o minorista.

1.3.3. Sistema web y escritorio

Tabla 1: Comparación de Sistemas web y escritorio.

Sistema	Ventajas	Desventajas
Web	<ul style="list-style-type: none">- Se puede usar desde cualquier lugar.- Se centralizan los respaldos.- No se necesita instalación.- No se usa un sistema operativo único.	<ul style="list-style-type: none">- Requiere conexión a la red.
Escritorio	<ul style="list-style-type: none">- Facilita el uso de las teclas en caliente.- Pueden ser más robustas.- Tiempo de respuesta más rápido.	<ul style="list-style-type: none">- Requiere instalación en cada cliente.- Generalmente se hacen para un sistema operativo en específico.- Se requiere actualizar en cada cliente.

Fuente: (Katcheroff, 2011)

1.3.4. Facturación Electrónica

Es el tipo de comprobante de pago denominado FACTURA, emitido a través del sistema de emisión electrónica desarrollado desde los sistemas del contribuyente. Mediante el Sistema de Emisión Electrónica desde los sistemas desarrollados por el contribuyente, se emiten también las Notas de Débito y Crédito vinculadas a la Factura Electrónica desde el Contribuyente (Sunat, 2017).

Características (Sunat, 2017):

1. La emisión se realiza desde los sistemas desarrollados por el contribuyente, por lo que no necesita ingresar a la web de la SUNAT.
2. Es un documento electrónico que tiene todos los efectos tributarios del tipo de comprobante de pago FACTURA (sustenta costo, gasto, crédito fiscal para efectos tributarios).
3. La serie es alfanumérica de cuatro dígitos comenzando con la letra F.
4. La numeración es correlativa, comienza en 1 y es independiente a la numeración de la factura física.
5. Se emite a favor del adquiriente que cuente con RUC, salvo en el caso de las facturas electrónicas emitidas a sujetos no domiciliados por las operaciones de exportación.
6. Se puede utilizar para sustentar el traslado de bienes.
7. La autenticidad de los documentos electrónicos emitidos desde los sistemas del contribuyente se puede consultar en el portal web de la SUNAT.

1.3.5. Gestión de ventas

Cuando se habla de gestión de ventas están inmersos distintos procesos para recibir una debida atención en el negocio y pueda crecer y por lo tanto obtener mayores beneficios a continuación se muestran unos pasos para una correcta gestión de ventas (Adams, 2008).

1. Control del proceso de ventas
2. Planificación de ventas
3. Contratación de talentos para las ventas
4. Capacitación del equipo

1.3.6. Gestores de base de datos

Tabla 2: Comparación de Gestores de base de datos.

Gestor	Ventajas	Desventajas
SQLite	<ul style="list-style-type: none">- Multiplataforma.- Sin configuración.- Sin servidor.- Acceso rápido.	<ul style="list-style-type: none">- Multiplataforma.- Sin configuración.- Sin servidor.- Acceso rápido.
MySQL	<ul style="list-style-type: none">- Transacciones en grupos.- Distintos almacenamientos.- Sencilla instalación.	<ul style="list-style-type: none">- Capacidad limitada.

PostgreSQL	<ul style="list-style-type: none">- Software libre.- Gran volumen de datos.- Transacciones y disparadores.	<ul style="list-style-type: none">- Respuesta lenta.- Requiere hardware.- No es intuitivo.
-------------------	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

1.3.7. Lenguajes de programación

Tabla 3: Comparación lenguajes de programación web.

Lenguaje	Ventajas	Desventajas
PHP	<ul style="list-style-type: none">- Fácil.- Lenguaje muy popular.- Rápido.- Multiplataforma.- Varias funciones- Combinado junto a html.- Muchos servicios de alojamiento.- Bastante documentado.	<ul style="list-style-type: none">- Necesita servidor.- Todo el trabajo se realiza en el servidor.
RUBY	<ul style="list-style-type: none">- Maneja excepciones.- Multiplataforma.- Software libre.	<ul style="list-style-type: none">- Poca documentación por ser nuevo.- No está muy difundido.- Necesita servidor.
Python	<ul style="list-style-type: none">- Código fuente abierto.- Lenguaje de propósito general.- Portable.	<ul style="list-style-type: none">- Relativamente lento.

Fuente: Elaboración Propia.

1.3.8. Metodologías de desarrollo

Tabla 4: Comparación de Metodologías de desarrollo.

Metodología	Ventajas	Desventajas
Scrum	<ul style="list-style-type: none"> - Logros por objetivos. - Se otorga roles a todos los implicados. - Entregables en tiempo y forma. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se saltan pasos importantes. - Demasiadas reuniones para poco avance.
XP	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación y realimentación. - Poca documentación. - Disminuye traza de errores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad para determinar el costo del proyecto. - Se usa principalmente en proyectos pequeños.
Iconix	<ul style="list-style-type: none"> - Iterativo e incremental. - Trazabilidad, - Dinámica UML. - Roles y responsabilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesita información rápida y puntual de los requisitos, del diseño y de las estimaciones.

Fuente: Elaboración propia.

1.4. Formulación del problema

¿De qué manera un sistema comercial vía web utilizando facturación electrónica influirá en la gestión de ventas en la Librería Art Book?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Tecnológica

Actualmente en toda empresa debería de existir un sistema comercial que pueda servir como soporte para la gestión de ventas de la misma, es así que este proyecto se justifica tecnológicamente porque no existe un sistema adecuado para tal fin en la empresa para lo cual servirá en la gestión de ventas de la empresa y estará a la vanguardia de la tecnología usando la facturación electrónica y dicho sistema será desarrollado con el lenguaje de programación PHP y Gestor de base de datos MySQL.

1.5.2. Económica

Se obtendrá ganancias gracias al sistema de comerciar ya que se evitará la pérdida de información, se tendrá la información exacta de las ventas, se tendrá la información requerida para los reportes y todo eso será reflejado en el bienestar de nuestros trabajadores, clientes, proveedores y alta gerencia. Y para la elaboración del sistema se utilizará software libre que no generará gasto alguno a la empresa.

1.5.3. Operativa

Dicho sistema comercial utilizando facturación electrónica va a mejorar la gestión de ventas en la empresa ya que se tendrá toda la información a la mano, y dicha información será en tiempo real de los productos que existen en la empresa y lo más importante que se evitara la pérdida de información, demostrando así que la tecnología nos ayuda en los procesos de la empresa.

1.5.4. Social

Los beneficiados directos serán los trabajadores, alta gerencia y sobre todo los proveedores y clientes ya que la atención será rápida y oportuna evitando retrasos innecesarios y se mejora la imagen institucional de la empresa.

1.6. Hipótesis

La implementación de un sistema comercial vía web utilizando facturación electrónica mejora significativamente la gestión de ventas en la Librería Art Book.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

Mejorar la gestión de ventas en la Librería Art Book a través de un sistema comercial vía web utilizando facturación electrónica.

1.7.2. Específicos

- Disminuir el tiempo en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén.
- Disminuir el tiempo en el registro de los productos adquiridos por la empresa.
- Disminuir el tiempo en el registro de las ventas.
- Disminuir el tiempo en los reportes de las ventas realizadas en la empresa.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

Experimental – Pre Experimental usando el Pre y Post Test.

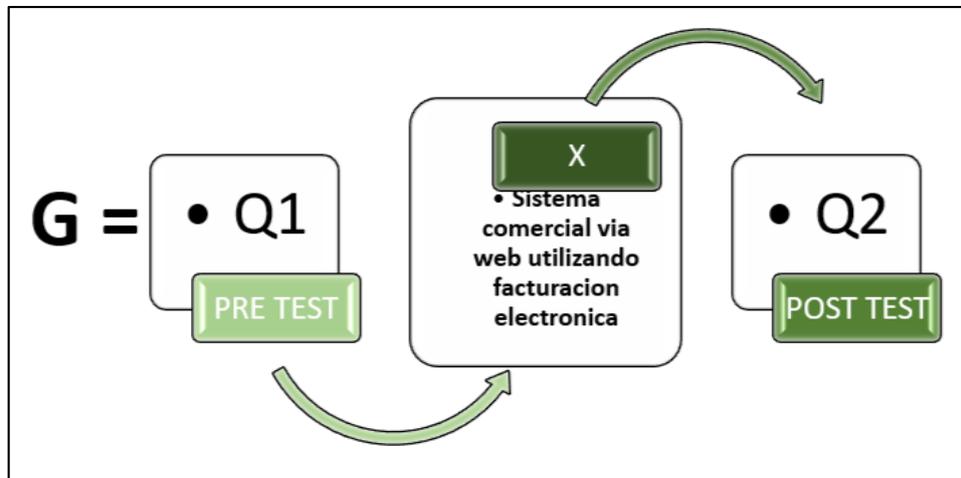


Figura 1: Diseño de la investigación.

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Identificación de variables

- **Variable dependiente**

Gestión de ventas

- **Variable independiente**

Sistema comercial vía web

2.2.2. Operacionalización de variables

Tabla 5: Operacionalización de la variable.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
Dependiente Gestión de Ventas	Cuando se habla de gestión de ventas están inmersos distintos procesos para recibir una debida atención en el negocio y pueda crecer y por lo tanto obtener mayores beneficios a continuación se muestran unos pasos para una correcta gestión de ventas (Adams, 2008).	La gestión de ventas se medirá mediante el tiempo de búsqueda de los productos, el tiempo de registro de los productos, el tiempo en el registro de las ventas y el tiempo en los reportes de dichas ventas.	Tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén.	Razón
			Tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa.	
			Tiempo promedio en el registro de las ventas.	
			Tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa.	
Independiente Sistema comercial vía web	El sistema comercial es el encargado de poner en contacto y relacionar el polo de la producción con el polo del consumo” (Serrano Gómez, 2016).	Es un sistema que se encargara de gestionar las ventas en la empresa almacenando la información de las mismas.	Pruebas unitarias y funcionales	

Tabla 6: Indicadores.

N°	Indicador	Objetivo	Técnica / Instrumento	Tiempo Empleado	Modo de calculo
1	Tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén.	Disminuir el tiempo en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén.	Medición de tiempo / cronómetro	Diario	$TPBP = \frac{\sum_{i=1}^n (TBP)i}{n}$ <p>TPBP = Tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén.</p> <p>TBP = Tiempo en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén.</p> <p>n = número de productos.</p>
2	Tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa.	Disminuir el tiempo en el registro de los productos adquiridos por la empresa.	Medición de tiempo / cronómetro	Diario	$TPRP = \frac{\sum_{i=1}^n (TRP)i}{n}$ <p>TPRP = Tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa.</p> <p>TRP Tiempo promedio en el de los productos adquiridos por la empresa.</p> <p>n = número de productos.</p>
3	Tiempo promedio en el registro de las ventas.	Disminuir el tiempo en el registro de las ventas.	Medición de tiempo / cronómetro	Diario	$TPRV = \frac{\sum_{i=1}^n (TRV)i}{n}$ <p>TPRV = Tiempo promedio en el registro de las ventas.</p> <p>TRV = Tiempo promedio en el registro de las ventas.</p>

					n = número de ventas.
4	Tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa.	Disminuir el tiempo en los reportes de las ventas realizadas en la empresa.	Medición de tiempo / cronómetro	Diario	$TPRVE = \frac{\sum_{i=1}^n (TRVE)i}{n}$ <p>TPRVE = Tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa.</p> <p>TRVE = Tiempo en los reportes de las ventas realizadas en la empresa.</p> <p>n = número de reportes.</p>

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población para el presente trabajo de investigación se tomará el conteo de las ventas que se realiza en la empresa.

Se considera un aproximado de 80 ventas diarias y contabilizado a la semana que son 6 días vendría a ser 480 ventas.

2.3.2. Muestra

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

n : Es el tamaño de la muestra

Z : Coeficiente de confianza al 95% (1.96)

p : Es la probabilidad de éxito

q : Es la probabilidad de fracaso

N : Es el tamaño de la población

E : Es el máximo error o coeficiente de error

Datos:

$$n = \text{¿?}$$

$$Z = 1.96$$

$$p = 0.5$$

$$q = 1 - p = 0.5$$

$$N = 3000$$

$$E = 0.05$$

$$n = \frac{(480)1.96^2 (0.5)(0.5)}{(480 - 1) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = 214$$

2.3.3. Población, muestra y muestreo por indicador

Tabla 7: Indicador 01.

Indicador	Población	Muestra	Muestreo
Tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén.	115	$n = \frac{(115)1.96^2 (0.5)(0.5)}{(115 - 1) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$ $n = 89$	Muestreo probabilístico aleatorio simple.

Tabla 8: Indicador 02.

Indicador	Población	Muestra	Muestreo
Tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa.	115	$n = \frac{(115)1.96^2 (0.5)(0.5)}{(115 - 1) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$ $n = 89$	Muestreo probabilístico aleatorio simple.

Tabla 9: Indicador 03.

Indicador	Población	Muestra	Muestreo
Tiempo promedio en el registro de las ventas.	480	$n = \frac{(480)1.96^2 (0.5)(0.5)}{(480 - 1) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$ $n = 214$	Muestreo probabilístico aleatorio simple.

Tabla 10: Indicador 04.

Indicador	Población	Muestra	Muestreo
Tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa.	480	$n = \frac{(480)1.96^2 (0.5)(0.5)}{(480 - 1) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$ $n = 89$	Muestreo probabilístico aleatorio simple.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 11: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica	Instrumento	Fuente	Informante
Encuesta	Cuestionario	Trabajadores de la Librería	Trabajadores
Medición del tiempo	Cronómetro	Objetivos Específicos	Indicadores

2.4.2. Validez del instrumento

La encuesta fue revisada por un Experto Estadista dando por validada dicha encuesta y se procedió a aprobar el instrumento.

2.4.3. Confiabilidad del instrumento

	Pregunta_01	Pregunta_02	Pregunta_03	Pregunta_04	Pregunta_05	Pregunta_06	Pregunta_07	Pregunta_08
1	5	5	5	5	4	5	5	5
2	5	5	5	5	4	5	5	5
3	4	5	5	5	4	5	5	5
4	4	5	4	5	4	5	4	5
5	4	5	4	4	4	5	4	5
6	4	4	4	4	4	5	4	5
7	4	4	4	4	4	5	4	5
8	4	4	4	4	2	5	4	5
9	4	4	4	4	2	5	4	5
10	4	4	4	4	2	5	4	5
11	4	4	2	4	2	5	4	5
12	4	4	2	4	2	5	4	5
13	4	4	2	4	2	4	4	5
14	4	4	2	4	2	4	4	5
15	4	4	2	4	2	4	4	5
16	4	4	2	4	2	4	4	5
17	4	4	2	4	2	4	4	5
18	4	4	2	4	2	4	3	5
19	4	4	2	4	2	4	3	5
20	4	4	2	2	2	4	2	5
21	5	5	5	5	4	5	5	5
22	5	5	5	5	4	5	5	5
23	4	5	5	5	4	5	5	5
24	4	5	4	5	4	5	4	5
25	4	5	4	4	4	5	4	5
26	4	4	4	4	4	5	4	5
27	4	4	4	4	4	5	4	5
28	4	4	4	4	2	5	4	5
29	4	4	4	4	2	5	4	5
30	4	4	4	4	2	5	4	5

Figura 2: Confiabilidad del instrumento.

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Pregunta_01	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	11	Centrado	Escala	Entrada
2	Pregunta_02	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	11	Centrado	Escala	Entrada
3	Pregunta_03	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	11	Centrado	Escala	Entrada
4	Pregunta_04	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	11	Centrado	Escala	Entrada
5	Pregunta_05	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	10	Centrado	Escala	Entrada
6	Pregunta_06	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	11	Centrado	Escala	Entrada
7	Pregunta_07	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	11	Centrado	Escala	Entrada
8	Pregunta_08	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	12	Centrado	Escala	Entrada

Figura 3: Confiabilidad del instrumento - Vista variables.

Escala: ALL VARIABLES			
Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	20	100,0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			
Estadísticas de fiabilidad			
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos	
,880	,908	8	

Figura 4: Alfa de Cronbach.

Tabla 12: Valores alfa de Cronbach.

Valor	Apreciación
[0.95 a * >	Muy Elevada o Excelente
[0.90 - 0.95 >	Elevada
[0.85 - 0.90 >	Muy Buena
[0.80 - 0.85 >	Buena
[0.75 - 0.80 >	Muy Respetable
[0.70 - 0.75 >	Respetable
[0.65 - 0.70 >	Mínimamente Respetable
[0.40 - 0.65 >	Moderada
[0.00 - 0.40 >	Inaceptable

La estadística de fiabilidad arrojó un resultado de 0.880 estando en la apreciación Muy Buena.

2.5. Métodos de análisis de datos

Prueba Z

Formulas a utilizar para la Prueba Z:

- Para Calcular el promedio:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

- Para calcular la Varianza:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

- Para Hallar Zc:

$$Z_c = \frac{(\bar{x}_{sa} - \bar{x}_{sp})}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_{sp}^2}{n_{sa}} + \frac{\sigma_{sa}^2}{n_{sp}}\right)}}$$

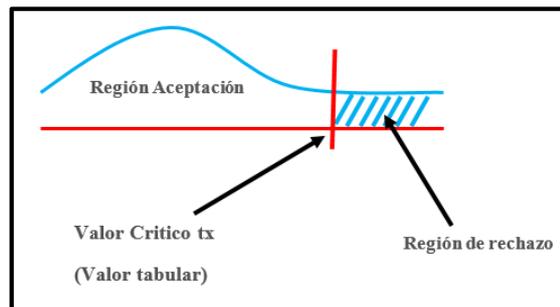


Figura 5: Prueba Z.

- Contratación de Hipótesis

Hipótesis Nula

$$H_0: \mu_B - \mu_A \leq 0$$

Hipótesis Alternativa

$$H_0: \mu_B - \mu_A > 0$$

III. RESULTADOS

3.1. Contrastación de hipótesis

Indicador 01: Tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén.

a. Definición de variables

TPBP_a = Tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén con el sistema actual.

TPBP_d = Tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén con el sistema propuesto.

b. Hipótesis estadística

Hipótesis Ho = Tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén con el sistema actual es menor o igual que el Tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén con el sistema propuesto.

$$H_0 = TPBP_a - TPBP_d \leq 0$$

Hipótesis Ha = Tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén con el sistema actual es mayor que el Tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén con el sistema propuesto

$$H_a = TPBP_a - TPBP_d > 0$$

c. Nivel de significancia

Se define el margen de error con una confiabilidad del 95%.

Usando un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, el nivel de confianza será del 95% ($1 - \alpha = 0.95$).

d. Estadígrafo de contraste

Puesto que $n = 89$ se utilizará la Distribución normal Z. El tiempo será medido en segundos.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X}}{n}$$

$$Z_c = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_D + X_A - X_D}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

Tabla 13: Tiempos del Indicador 01

N°	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	TPBP _a	TPBP _d	$\frac{TPBP_a}{-TPBP_a}$	$\frac{TPBP_d}{-TPBP_a}$	$\left(\frac{TPBP_a}{-TPBP_a}\right)^2$	$\left(\frac{TPBP_d}{-TPBP_a}\right)^2$
1	343	57	45,15	11,31	2038,17	128,02
2	287	53	-10,85	7,31	117,81	53,50
3	277	40	-20,85	-5,69	434,89	32,32
4	302	59	4,15	13,31	17,19	177,28
5	246	52	-51,85	6,31	2688,83	39,87
6	259	51	-38,85	5,31	1509,63	28,25
7	293	54	-4,85	8,31	23,56	69,13
8	360	33	62,15	-12,69	3862,13	160,92
9	295	31	-2,85	-14,69	8,14	215,66

10	332	51	34,15	5,31	1165,95	28,25
11	337	51	39,15	5,31	1532,41	28,25
12	268	54	-29,85	8,31	891,26	69,13
13	254	44	-43,85	-1,69	1923,17	2,84
14	296	43	-1,85	-2,69	3,44	7,21
15	250	34	-47,85	-11,69	2290,00	136,55
16	330	57	32,15	11,31	1033,37	128,02
17	308	49	10,15	3,31	102,94	10,99
18	354	45	56,15	-0,69	3152,38	0,47
19	359	39	61,15	-6,69	3738,84	44,69
20	299	60	1,15	14,31	1,31	204,91
21	294	49	-3,85	3,31	14,85	10,99
22	275	33	-22,85	-12,69	522,30	160,92
23	280	52	-17,85	6,31	318,76	39,87
24	343	48	45,15	2,31	2038,17	5,36
25	352	53	54,15	7,31	2931,80	53,50
26	310	47	12,15	1,31	147,53	1,73

27	342	49	44,15	3,31	1948,88	10,99
28	299	42	1,15	-3,69	1,31	13,58
29	325	42	27,15	-3,69	736,91	13,58
30	347	30	49,15	-15,69	2415,34	246,03
31	284	39	-13,85	-6,69	191,93	44,69
32	262	52	-35,85	6,31	1285,50	39,87
33	306	33	8,15	-12,69	66,36	160,92
34	278	36	-19,85	-9,69	394,18	93,81
35	272	48	-25,85	2,31	668,43	5,36
36	339	33	41,15	-12,69	1693,00	160,92
37	246	57	-51,85	11,31	2688,83	128,02
38	313	31	15,15	-14,69	229,40	215,66
39	339	46	41,15	0,31	1693,00	0,10
40	260	58	-37,85	12,31	1432,92	151,65
41	273	56	-24,85	10,31	617,72	106,39
42	299	52	1,15	6,31	1,31	39,87
43	244	31	-53,85	-14,69	2900,25	215,66

44	294	49	-3,85	3,31	14,85	10,99
45	330	37	32,15	-8,69	1033,37	75,44
46	347	52	49,15	6,31	2415,34	39,87
47	294	56	-3,85	10,31	14,85	106,39
48	240	30	-57,85	-15,69	3347,08	246,03
49	324	58	26,15	12,31	683,62	151,65
50	292	33	-5,85	-12,69	34,27	160,92
51	341	33	43,15	-12,69	1861,58	160,92
52	354	35	56,15	-10,69	3152,38	114,18
53	302	42	4,15	-3,69	17,19	13,58
54	312	42	14,15	-3,69	200,11	13,58
55	292	60	-5,85	14,31	34,27	204,91
56	320	51	22,15	5,31	490,45	28,25
57	252	39	-45,85	-6,69	2102,58	44,69
58	281	41	-16,85	-4,69	284,06	21,95
59	359	50	61,15	4,31	3738,84	18,62
60	336	47	38,15	1,31	1455,12	1,73

61	243	35	-54,85	-10,69	3008,95	114,18
62	245	34	-52,85	-11,69	2793,54	136,55
63	309	41	11,15	-4,69	124,23	21,95
64	294	42	-3,85	-3,69	14,85	13,58
65	282	56	-15,85	10,31	251,35	106,39
66	248	57	-49,85	11,31	2485,41	128,02
67	288	59	-9,85	13,31	97,10	177,28
68	240	34	-57,85	-11,69	3347,08	136,55
69	342	48	44,15	2,31	1948,88	5,36
70	313	31	15,15	-14,69	229,40	215,66
71	256	60	-41,85	14,31	1751,75	204,91
72	306	56	8,15	10,31	66,36	106,39
73	255	40	-42,85	-5,69	1836,46	32,32
74	276	57	-21,85	11,31	477,59	128,02
75	243	32	-54,85	-13,69	3008,95	187,29
76	338	36	40,15	-9,69	1611,71	93,81
77	283	46	-14,85	0,31	220,64	0,10

78	322	49	24,15	3,31	583,03	10,99
79	291	53	-6,85	7,31	46,98	53,50
80	301	60	3,15	14,31	9,90	204,91
81	266	60	-31,85	14,31	1014,67	204,91
82	334	36	36,15	-9,69	1306,54	93,81
83	358	59	60,15	13,31	3617,55	177,28
84	288	52	-9,85	6,31	97,10	39,87
85	253	54	-44,85	8,31	2011,88	69,13
86	260	30	-37,85	-15,69	1432,92	246,03
87	242	41	-55,85	-4,69	3119,66	21,95
88	317	41	19,15	-4,69	366,57	21,95
89	315	38	17,15	-7,69	293,99	59,07
Total	26509	4066			109529,10	7911,19
Promedio	297,85	45,69			1230,66	88,89

Promedio

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\overline{TPBP}_a = \frac{\sum_{i=1}^n TPBP_a}{n} = \frac{26509}{89} = 297.85$$

$$\overline{TPBP}_d = \frac{\sum_{i=1}^n TPBP_d}{n} = \frac{4066}{89} = 45.69$$

Varianza

$$\sigma_a^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPBP_a - \overline{TPBP}_a)^2}{n} = \frac{109529.10}{89} = 1230.66$$

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPBP_d - \overline{TPBP}_d)^2}{n} = \frac{7911.19}{89} = 88.89$$

Cálculo Z

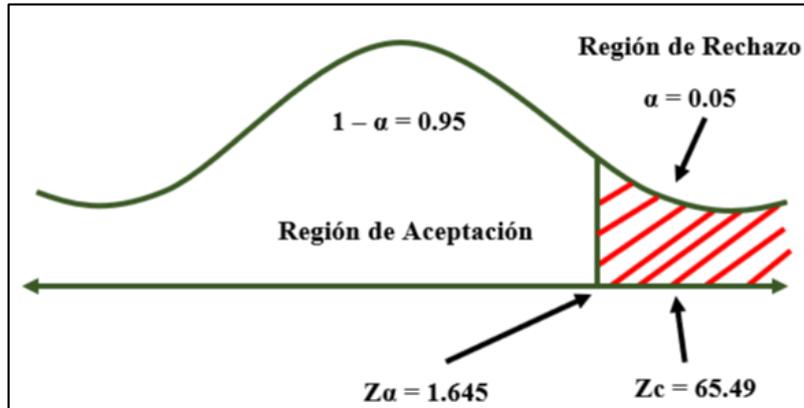
$$Z_c = \frac{\overline{TPBP}_a - \overline{TPBP}_d}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_a^2}{n} + \frac{\sigma_s^2}{n}\right)}}$$

$$Z_c = \frac{(297.85 - 45.69)}{3.85} = 65.49$$

e. Región crítica

Para $\alpha = 0.05$, encontramos $Z\alpha = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_{tab} = < 1.645 >$.

Figura 6: Región de rechazo – Indicador 01



Puesto que $Zc = 65.49$, es mayor que $Z\alpha = 1.645$ y estando dentro de la región de rechazo $< 1.645 >$, entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

Tabla 14: Resultados Indicador 01.

TPBP _a	%	TPBP _p	%	Disminuye	%
297,85	100	45,69	15,34	252,17	84,66

En la tabla 14 se muestra en la primera columna con el sistema actual (TPBP_a y el %), en la tercera columna se muestra el sistema propuesto el tiempo en segundos y el porcentaje, y por último se muestra la disminución en el cual se obtiene entre la diferencia del TPBP_a – TPBP_p en donde se representa el porcentaje que se ha disminuido.

Indicador 02: Tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa.

a. Definición de variables

TPRP_a = Tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa con el sistema actual.

TPRP_d = Tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa con el sistema propuesto.

b. Hipótesis estadística

Hipótesis H₀ = Tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa con el sistema actual es menor o igual que el Tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa con el sistema propuesto.

$$H_0 = TPRP_a - TPRP_d \leq 0$$

Hipótesis H_a = Tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa con el sistema actual es mayor que el Tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa con el sistema propuesto.

$$H_a = TPRP_a - TPRP_d > 0$$

c. Nivel de significancia

Se define el margen de error con una confiabilidad del 95%.

Usando un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, el nivel de confianza será del 95% ($1 - \alpha = 0.95$).

d. Estadígrafo de contraste

Puesto que $n = 89$ se utilizará la Distribución normal Z. El tiempo será medido en segundos.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X}}{n}$$

$$Z_c = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_D + X_A - X_D}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

Tabla 15: Tiempo del Indicador 02

N°	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	TPRP _a	TPRP _d	$\frac{TPRP_a}{-TPRP_a}$	$\frac{TPRP_d}{-TPRP_a}$	$\left(\frac{TPRP_a}{-TPRP_a}\right)^2$	$\left(\frac{TPRP_d}{-TPRP_d}\right)^2$
1	200	48	-28,53	8,57	813,85	73,50
2	233	35	4,47	-4,43	20,00	19,60
3	226	38	-2,53	-1,43	6,39	2,04
4	243	34	14,47	-5,43	209,44	29,45
5	209	31	-19,53	-8,43	381,35	71,01
6	221	49	-7,53	9,57	56,67	91,64
7	227	35	-1,53	-4,43	2,34	19,60
8	259	42	30,47	2,57	928,54	6,62
9	202	46	-26,53	6,57	703,74	43,20

10	230	65	1,47	25,57	2,17	653,98
11	201	38	-27,53	-1,43	757,80	2,04
12	221	37	-7,53	-2,43	56,67	5,89
13	229	34	0,47	-5,43	0,22	29,45
14	250	47	21,47	7,57	461,04	57,35
15	259	40	30,47	0,57	928,54	0,33
16	225	46	-3,53	6,57	12,45	43,20
17	240	47	11,47	7,57	131,60	57,35
18	227	33	-1,53	-6,43	2,34	41,31
19	256	44	27,47	4,57	754,71	20,91
20	223	40	-5,53	0,57	30,56	0,33
21	202	32	-26,53	-7,43	703,74	55,16
22	257	47	28,47	7,57	810,65	57,35
23	231	31	2,47	-8,43	6,11	71,01
24	257	38	28,47	-1,43	810,65	2,04
25	252	36	23,47	-3,43	550,93	11,74
26	205	35	-23,53	-4,43	553,57	19,60

27	210	40	-18,53	0,57	343,29	0,33
28	239	45	10,47	5,57	109,66	31,06
29	209	39	-19,53	-0,43	381,35	0,18
30	241	36	12,47	-3,43	155,55	11,74
31	238	38	9,47	-1,43	89,72	2,04
32	239	36	10,47	-3,43	109,66	11,74
33	244	45	15,47	5,57	239,38	31,06
34	232	42	3,47	2,57	12,05	6,62
35	217	39	-11,53	-0,43	132,90	0,18
36	201	47	-27,53	7,57	757,80	57,35
37	232	32	3,47	-7,43	12,05	55,16
38	253	36	24,47	-3,43	598,87	11,74
39	204	48	-24,53	8,57	601,63	73,50
40	242	32	13,47	-7,43	181,49	55,16
41	222	42	-6,53	2,57	42,62	6,62
42	213	36	-15,53	-3,43	241,12	11,74
43	227	44	-1,53	4,57	2,34	20,91

44	214	33	-14,53	-6,43	211,07	41,31
45	218	34	-10,53	-5,43	110,84	29,45
46	249	30	20,47	-9,43	419,10	88,87
47	227	33	-1,53	-6,43	2,34	41,31
48	229	35	0,47	-4,43	0,22	19,60
49	216	48	-12,53	8,57	156,95	73,50
50	239	34	10,47	-5,43	109,66	29,45
51	222	46	-6,53	6,57	42,62	43,20
52	259	31	30,47	-8,43	928,54	71,01
53	220	47	-8,53	7,57	72,73	57,35
54	219	48	-9,53	8,57	90,78	73,50
55	249	31	20,47	-8,43	419,10	71,01
56	256	43	27,47	3,57	754,71	12,77
57	210	39	-18,53	-0,43	343,29	0,18
58	257	33	28,47	-6,43	810,65	41,31
59	225	34	-3,53	-5,43	12,45	29,45
60	229	36	0,47	-3,43	0,22	11,74

61	251	30	22,47	-9,43	504,99	88,87
62	242	50	13,47	10,57	181,49	111,79
63	238	42	9,47	2,57	89,72	6,62
64	260	36	31,47	-3,43	990,48	11,74
65	251	46	22,47	6,57	504,99	43,20
66	207	40	-21,53	0,57	463,46	0,33
67	203	30	-25,53	-9,43	651,68	88,87
68	208	33	-20,53	-6,43	421,40	41,31
69	204	32	-24,53	-7,43	601,63	55,16
70	247	32	18,47	-7,43	341,21	55,16
71	213	35	-15,53	-4,43	241,12	19,60
72	213	45	-15,53	5,57	241,12	31,06
73	203	44	-25,53	4,57	651,68	20,91
74	218	33	-10,53	-6,43	110,84	41,31
75	253	44	24,47	4,57	598,87	20,91
76	256	37	27,47	-2,43	754,71	5,89
77	211	45	-17,53	5,57	307,23	31,06

78	209	49	-19,53	9,57	381,35	91,64
79	235	33	6,47	-6,43	41,89	41,31
80	205	49	-23,53	9,57	553,57	91,64
81	224	37	-4,53	-2,43	20,50	5,89
82	206	50	-22,53	10,57	507,51	111,79
83	232	32	3,47	-7,43	12,05	55,16
84	257	35	28,47	-4,43	810,65	19,60
85	205	31	-23,53	-8,43	553,57	71,01
86	210	49	-18,53	9,57	343,29	91,64
87	239	49	10,47	9,57	109,66	91,64
88	241	36	12,47	-3,43	155,55	11,74
89	212	45	-16,53	5,57	273,18	31,06
Total	20339	3509			29612,18	3995,78
Promedio	228,53	39,43			332,72	44,90

Promedio

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\overline{TPRP}_a = \frac{\sum_{i=1}^n TPRP_a}{n} = \frac{20339}{89} = 228.53$$

$$\overline{TPRP}_d = \frac{\sum_{i=1}^n TPRP_d}{n} = \frac{3509}{89} = 39.43$$

Varianza

$$\sigma_a^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPRP_a - \overline{TPRP}_a)^2}{n} = \frac{29612.18}{89} = 332.72$$

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPRP_d - \overline{TPRP}_d)^2}{n} = \frac{3995.78}{89} = 44.90$$

Cálculo Z

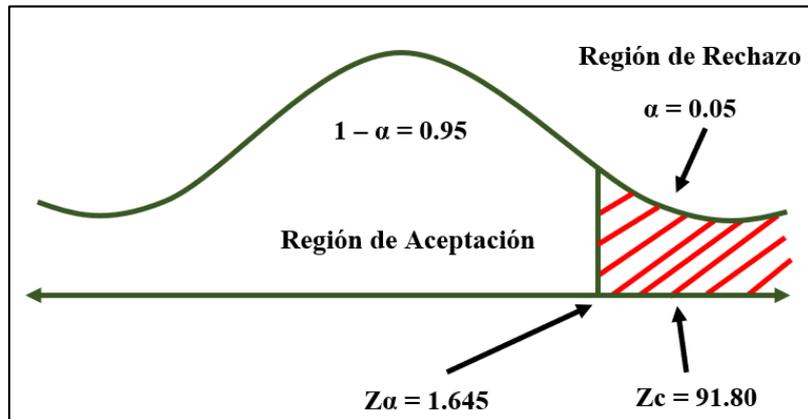
$$Z_c = \frac{\overline{TPRP}_a - \overline{TPRP}_d}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_a^2}{n} + \frac{\sigma_s^2}{n}\right)}}$$

$$Z_c = \frac{(228.53 - 39.43)}{2.06} = 91.80$$

f. Región crítica

Para $\alpha = 0.05$, encontramos $Z\alpha = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_{tab} = < 1.645 >$.

Figura 7: Región de rechazo – Indicador 02



Puesto que $Zc = 91.80$, es mayor que $Z\alpha = 1.645$ y estando dentro de la región de rechazo $< 1.645 >$, entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

Tabla 16: Resultados Indicador 02.

TPRPa	%	TPRPd	%	Disminuye	%
228,53	100	39,43	17,25	189,10	82,75

En la tabla 16 se muestra en la primera columna con el sistema actual (TPRPa y el %), en la tercera columna se muestra el sistema propuesto el tiempo en segundos y el porcentaje, y por último se muestra la disminución en el cual se obtiene entre la diferencia del $TPRPa - TPRPp$ en donde se representa el porcentaje que se ha disminuido.

Indicador 03: Tiempo promedio en el registro de las ventas.

a. Definición de variables

TPRV_a = Tiempo promedio en el registro de las ventas con el sistema actual.

TPRV_d = Tiempo promedio en el registro de las ventas con el sistema propuesto.

b. Hipótesis estadística

Hipótesis H₀ = Tiempo promedio en el registro de las ventas con el sistema actual es menor o igual que el Tiempo promedio en el registro de las ventas con el sistema propuesto.

$$H_0 = TPRV_a - TPRV_d \leq 0$$

Hipótesis H_a = Tiempo promedio en el registro de las ventas con el sistema actual es mayor que el Tiempo promedio en el registro de las ventas con el sistema propuesto.

$$H_a = TPRV_a - TPRV_d > 0$$

c. Nivel de significancia

Se define el margen de error con una confiabilidad del 95%.

Usando un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, el nivel de confianza será del 95% ($1 - \alpha = 0.95$).

d. Estadígrafo de contraste

Puesto que $n = 214$ se utilizará la Distribución normal Z. El tiempo será medido en segundos.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X}}{n}$$

$$Z_c = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_D + X_A - X_D}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

Tabla 17: Tiempo en el Indicador 03

N°	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	TPRV _a	TPRV _d	$\frac{TPRV_a}{-TPRV_a}$	$\frac{TPRV_d}{-TPRV_a}$	$\left(\frac{TPRV_a}{-TPRV_a}\right)^2$	$\left(\frac{TPRV_d}{-TPRV_d}\right)^2$
1	346	68	-13,40	-7,43	179,61	55,20
2	329	74	-30,40	-1,43	924,27	2,04
3	368	79	8,60	3,57	73,93	12,75
4	355	74	-4,40	-1,43	19,38	2,04
5	411	87	51,60	11,57	2662,37	133,87
6	343	65	-16,40	-10,43	269,02	108,78
7	341	65	-18,40	-10,43	338,63	108,78
8	386	79	26,60	3,57	707,46	12,75
9	307	76	-52,40	0,57	2745,96	0,33

10	419	66	59,60	-9,43	3551,94	88,92
11	383	63	23,60	-12,43	556,87	154,50
12	377	88	17,60	12,57	309,69	158,01
13	358	75	-1,40	-0,43	1,97	0,18
14	300	71	-59,40	-4,43	3528,58	19,62
15	387	79	27,60	3,57	761,66	12,75
16	342	69	-17,40	-6,43	302,83	41,34
17	365	71	5,60	-4,43	31,34	19,62
18	317	77	-42,40	1,57	1797,92	2,47
19	372	76	12,60	0,57	158,71	0,33
20	303	89	-56,40	13,57	3181,17	184,15
21	345	72	-14,40	-3,43	207,41	11,76
22	321	70	-38,40	-5,43	1474,70	29,48
23	415	86	55,60	10,57	3091,15	111,73
24	362	69	2,60	-6,43	6,75	41,34
25	389	87	29,60	11,57	876,05	133,87
26	313	76	-46,40	0,57	2153,13	0,33

27	345	66	-14,40	-9,43	207,41	88,92
28	420	71	60,60	-4,43	3672,13	19,62
29	329	62	-30,40	-13,43	924,27	180,36
30	341	77	-18,40	1,57	338,63	2,47
31	358	65	-1,40	-10,43	1,97	108,78
32	373	81	13,60	5,57	184,91	31,03
33	310	65	-49,40	-10,43	2440,54	108,78
34	398	71	38,60	-4,43	1489,82	19,62
35	328	71	-31,40	-4,43	986,08	19,62
36	325	70	-34,40	-5,43	1183,49	29,48
37	324	89	-35,40	13,57	1253,29	184,15
38	416	85	56,60	9,57	3203,35	91,59
39	340	68	-19,40	-7,43	376,43	55,20
40	395	78	35,60	2,57	1267,23	6,61
41	316	77	-43,40	1,57	1883,72	2,47
42	349	75	-10,40	-0,43	108,20	0,18
43	307	69	-52,40	-6,43	2745,96	41,34

44	349	82	-10,40	6,57	108,20	43,17
45	335	75	-24,40	-0,43	595,45	0,18
46	393	66	33,60	-9,43	1128,83	88,92
47	310	87	-49,40	11,57	2440,54	133,87
48	321	74	-38,40	-1,43	1474,70	2,04
49	399	86	39,60	10,57	1568,01	111,73
50	338	90	-21,40	14,57	458,04	212,29
51	331	81	-28,40	5,57	806,67	31,03
52	418	72	58,60	-3,43	3433,74	11,76
53	323	90	-36,40	14,57	1325,10	212,29
54	314	88	-45,40	12,57	2061,33	158,01
55	356	75	-3,40	-0,43	11,57	0,18
56	390	74	30,60	-1,43	936,25	2,04
57	378	68	18,60	-7,43	345,89	55,20
58	384	69	24,60	-6,43	605,07	41,34
59	339	80	-20,40	4,57	416,24	20,89
60	373	77	13,60	1,57	184,91	2,47

61	380	78	20,60	2,57	424,28	6,61
62	384	62	24,60	-13,43	605,07	180,36
63	409	78	49,60	2,57	2459,97	6,61
64	378	64	18,60	-11,43	345,89	130,64
65	402	72	42,60	-3,43	1814,60	11,76
66	300	80	-59,40	4,57	3528,58	20,89
67	300	82	-59,40	6,57	3528,58	43,17
68	353	81	-6,40	5,57	40,98	31,03
69	347	86	-12,40	10,57	153,81	111,73
70	405	65	45,60	-10,43	2079,19	108,78
71	386	62	26,60	-13,43	707,46	180,36
72	321	72	-38,40	-3,43	1474,70	11,76
73	344	89	-15,40	13,57	237,22	184,15
74	365	65	5,60	-10,43	31,34	108,78
75	348	85	-11,40	9,57	130,00	91,59
76	388	62	28,60	-13,43	817,85	180,36
77	318	63	-41,40	-12,43	1714,11	154,50

78	341	74	-18,40	-1,43	338,63	2,04
79	309	86	-50,40	10,57	2540,35	111,73
80	325	65	-34,40	-10,43	1183,49	108,78
81	382	87	22,60	11,57	510,68	133,87
82	401	74	41,60	-1,43	1730,40	2,04
83	315	85	-44,40	9,57	1971,53	91,59
84	393	80	33,60	4,57	1128,83	20,89
85	302	73	-57,40	-2,43	3294,97	5,90
86	356	84	-3,40	8,57	11,57	73,45
87	308	68	-51,40	-7,43	2642,15	55,20
88	345	62	-14,40	-13,43	207,41	180,36
89	321	87	-38,40	11,57	1474,70	133,87
90	316	86	-43,40	10,57	1883,72	111,73
91	381	74	21,60	-1,43	466,48	2,04
92	401	90	41,60	14,57	1730,40	212,29
93	391	75	31,60	-0,43	998,44	0,18
94	386	81	26,60	5,57	707,46	31,03

95	411	60	51,60	-15,43	2662,37	238,08
96	412	89	52,60	13,57	2766,56	184,15
97	406	78	46,60	2,57	2171,39	6,61
98	384	67	24,60	-8,43	605,07	71,06
99	373	79	13,60	3,57	184,91	12,75
100	329	83	-30,40	7,57	924,27	57,31
101	372	63	12,60	-12,43	158,71	154,50
102	377	60	17,60	-15,43	309,69	238,08
103	396	69	36,60	-6,43	1339,42	41,34
104	304	61	-55,40	-14,43	3069,37	208,22
105	368	73	8,60	-2,43	73,93	5,90
106	358	72	-1,40	-3,43	1,97	11,76
107	317	71	-42,40	-4,43	1797,92	19,62
108	340	71	-19,40	-4,43	376,43	19,62
109	304	64	-55,40	-11,43	3069,37	130,64
110	363	71	3,60	-4,43	12,95	19,62
111	315	63	-44,40	-12,43	1971,53	154,50

112	365	76	5,60	0,57	31,34	0,33
113	331	71	-28,40	-4,43	806,67	19,62
114	336	71	-23,40	-4,43	547,65	19,62
115	390	87	30,60	11,57	936,25	133,87
116	335	62	-24,40	-13,43	595,45	180,36
117	349	66	-10,40	-9,43	108,20	88,92
118	342	61	-17,40	-14,43	302,83	208,22
119	417	89	57,60	13,57	3317,54	184,15
120	345	65	-14,40	-10,43	207,41	108,78
121	349	82	-10,40	6,57	108,20	43,17
122	327	68	-32,40	-7,43	1049,88	55,20
123	360	81	0,60	5,57	0,36	31,03
124	368	88	8,60	12,57	73,93	158,01
125	309	66	-50,40	-9,43	2540,35	88,92
126	330	88	-29,40	12,57	864,47	158,01
127	354	69	-5,40	-6,43	29,18	41,34
128	390	72	30,60	-3,43	936,25	11,76

129	410	72	50,60	-3,43	2560,17	11,76
130	416	75	56,60	-0,43	3203,35	0,18
131	360	73	0,60	-2,43	0,36	5,90
132	310	68	-49,40	-7,43	2440,54	55,20
133	402	85	42,60	9,57	1814,60	91,59
134	407	75	47,60	-0,43	2265,58	0,18
135	365	78	5,60	2,57	31,34	6,61
136	333	74	-26,40	-1,43	697,06	2,04
137	371	62	11,60	-13,43	134,52	180,36
138	372	62	12,60	-13,43	158,71	180,36
139	406	74	46,60	-1,43	2171,39	2,04
140	378	86	18,60	10,57	345,89	111,73
141	316	77	-43,40	1,57	1883,72	2,47
142	415	76	55,60	0,57	3091,15	0,33
143	302	83	-57,40	7,57	3294,97	57,31
144	404	87	44,60	11,57	1988,99	133,87
145	350	72	-9,40	-3,43	88,40	11,76

146	302	70	-57,40	-5,43	3294,97	29,48
147	344	79	-15,40	3,57	237,22	12,75
148	345	78	-14,40	2,57	207,41	6,61
149	354	71	-5,40	-4,43	29,18	19,62
150	342	84	-17,40	8,57	302,83	73,45
151	360	78	0,60	2,57	0,36	6,61
152	409	87	49,60	11,57	2459,97	133,87
153	317	76	-42,40	0,57	1797,92	0,33
154	367	76	7,60	0,57	57,73	0,33
155	385	81	25,60	5,57	655,26	31,03
156	372	82	12,60	6,57	158,71	43,17
157	305	76	-54,40	0,57	2959,56	0,33
158	406	77	46,60	1,57	2171,39	2,47
159	372	90	12,60	14,57	158,71	212,29
160	404	63	44,60	-12,43	1988,99	154,50
161	413	74	53,60	-1,43	2872,76	2,04
162	379	85	19,60	9,57	384,09	91,59

163	375	83	15,60	7,57	243,30	57,31
164	382	67	22,60	-8,43	510,68	71,06
165	337	72	-22,40	-3,43	501,84	11,76
166	374	77	14,60	1,57	213,11	2,47
167	372	84	12,60	8,57	158,71	73,45
168	367	67	7,60	-8,43	57,73	71,06
169	350	84	-9,40	8,57	88,40	73,45
170	364	66	4,60	-9,43	21,14	88,92
171	413	70	53,60	-5,43	2872,76	29,48
172	316	73	-43,40	-2,43	1883,72	5,90
173	333	72	-26,40	-3,43	697,06	11,76
174	386	60	26,60	-15,43	707,46	238,08
175	383	82	23,60	6,57	556,87	43,17
176	413	81	53,60	5,57	2872,76	31,03
177	403	77	43,60	1,57	1900,80	2,47
178	318	85	-41,40	9,57	1714,11	91,59
179	416	71	56,60	-4,43	3203,35	19,62

180	320	87	-39,40	11,57	1552,51	133,87
181	353	80	-6,40	4,57	40,98	20,89
182	416	74	56,60	-1,43	3203,35	2,04
183	419	79	59,60	3,57	3551,94	12,75
184	328	76	-31,40	0,57	986,08	0,33
185	343	84	-16,40	8,57	269,02	73,45
186	355	76	-4,40	0,57	19,38	0,33
187	417	89	57,60	13,57	3317,54	184,15
188	343	65	-16,40	-10,43	269,02	108,78
189	371	89	11,60	13,57	134,52	184,15
190	315	73	-44,40	-2,43	1971,53	5,90
191	315	89	-44,40	13,57	1971,53	184,15
192	305	82	-54,40	6,57	2959,56	43,17
193	361	81	1,60	5,57	2,55	31,03
194	343	90	-16,40	14,57	269,02	212,29
195	375	89	15,60	13,57	243,30	184,15
196	383	76	23,60	0,57	556,87	0,33

197	336	84	-23,40	8,57	547,65	73,45
198	331	89	-28,40	13,57	806,67	184,15
199	363	60	3,60	-15,43	12,95	238,08
200	301	68	-58,40	-7,43	3410,78	55,20
201	337	89	-22,40	13,57	501,84	184,15
202	376	68	16,60	-7,43	275,50	55,20
203	394	81	34,60	5,57	1197,03	31,03
204	320	74	-39,40	-1,43	1552,51	2,04
205	396	75	36,60	-0,43	1339,42	0,18
206	417	75	57,60	-0,43	3317,54	0,18
207	384	63	24,60	-12,43	605,07	154,50
208	415	61	55,60	-14,43	3091,15	208,22
209	414	66	54,60	-9,43	2980,96	88,92
210	415	85	55,60	9,57	3091,15	91,59
211	373	73	13,60	-2,43	184,91	5,90
212	304	74	-55,40	-1,43	3069,37	2,04
213	355	61	-4,40	-14,43	19,38	208,22

214	318	82	-41,40	6,57	1714,11	43,17
Total	76912	16142			260095,44	15114,45
Promedio	359,40	75,43			1215,40	70,63

Promedio

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\overline{TPRV}_a = \frac{\sum_{i=1}^n TPRV_a}{n} = \frac{76912}{214} = 359.40$$

$$\overline{TPRV}_d = \frac{\sum_{i=1}^n TPRV_d}{n} = \frac{16142}{214} = 75.43$$

Varianza

$$\sigma_a^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPRV_a - \overline{TPRV}_a)^2}{n} = \frac{260095.44}{214} = 1215.40$$

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPRV_d - \overline{TPRV}_d)^2}{n} = \frac{15114.45}{214} = 70.63$$

Cálculo Z

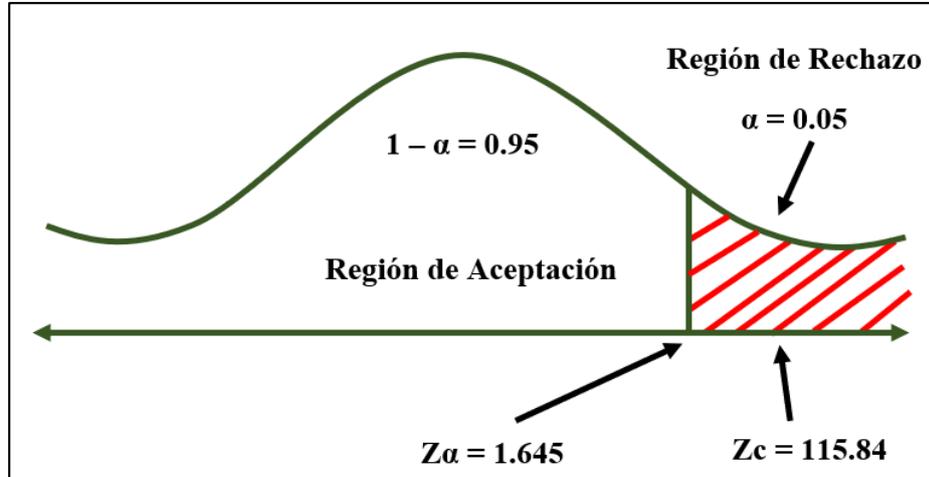
$$Z_c = \frac{\overline{TPRV}_a - \overline{TPRV}_d}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_a^2}{n} + \frac{\sigma_s^2}{n}\right)}}$$

$$Z_c = \frac{(359.40 - 75.43)}{2.45} = 115.84$$

g. Región crítica

Para $\alpha = 0.05$, encontramos $Z\alpha = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_{tab} = < 1.645 >$.

Figura 8: Región de rechazo – Indicador 03



Puesto que $Z_c = 115.84$, es mayor que $Z\alpha = 1.645$ y estando dentro de la región de rechazo $< 1.645 >$, entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

Tabla 18: Resultados Indicador 03.

TPRVa	%	TPRVp	%	Disminuye	%
359,40	100	75,43	20,99	283,97	79,01

En la tabla 18 se muestra en la primera columna con el sistema actual (TPRVa y el %), en la tercera columna se muestra el sistema propuesto el tiempo en segundos y el porcentaje, y por último se muestra la disminución en el cual se obtiene entre la diferencia del $TPRVa - TPRVp$ en donde se representa el porcentaje que se ha disminuido.

Indicador 04: Tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa.

a. Definición de variables

TPRVE_a = Tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa con el sistema actual.

TPRVE_d = Tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa con el sistema propuesto.

b. Hipótesis estadística

Hipótesis H₀ = Tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa con el sistema actual es menor o igual que el Tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa con el sistema propuesto.

$$H_0 = TPRVE_a - TPRVE_d \leq 0$$

Hipótesis H_a = Tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa con el sistema actual es mayor que el Tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa con el sistema propuesto.

$$H_a = TPRVE_a - TPRVE_d > 0$$

c. Nivel de significancia

Se define el margen de error con una confiabilidad del 95%.

Usando un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, el nivel de confianza será del 95% ($1 - \alpha = 0.95$).

d. Estadígrafo de contraste

Puesto que $n = 214$ se utilizará la Distribución normal Z. El tiempo será medido en segundos.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X}}{n}$$

$$Z_c = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_D + X_A - X_D}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

Tabla 19: Tiempos del Indicador 04

N°	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	TPRVE _a	TPRVE _d	$\frac{TPRVE_a}{-TPRVE_a}$	$\frac{TPRVE_d}{-TPRVE_a}$	$\left(\frac{TPRVE_a}{-TPRVE_a}\right)^2$	$\left(\frac{TPRVE_d}{-TPRVE_d}\right)^2$
1	435	53	26,57	7,75	705,97	60,10
2	401	32	-7,43	-13,25	55,20	175,50
3	371	54	-37,43	8,75	1401,00	76,60
4	443	53	34,57	7,75	1195,09	60,10
5	444	40	35,57	-5,25	1265,23	27,54
6	386	43	-22,43	-2,25	503,10	5,05
7	410	37	1,57	-8,25	2,47	68,02
8	433	31	24,57	-14,25	603,69	203,00
9	389	54	-19,43	8,75	377,52	76,60

10	364	46	-44,43	0,75	1974,02	0,57
11	439	59	30,57	13,75	934,53	189,13
12	366	56	-42,43	10,75	1800,30	115,61
13	406	46	-2,43	0,75	5,90	0,57
14	422	50	13,57	4,75	184,15	22,58
15	408	35	-0,43	-10,25	0,18	105,01
16	448	59	39,57	13,75	1565,79	189,13
17	434	38	25,57	-7,25	653,83	52,53
18	365	50	-43,43	4,75	1886,16	22,58
19	413	35	4,57	-10,25	20,89	105,01
20	364	54	-44,43	8,75	1974,02	76,60
21	421	41	12,57	-4,25	158,01	18,04
22	440	35	31,57	-10,25	996,67	105,01
23	423	39	14,57	-6,25	212,29	39,03
24	422	51	13,57	5,75	184,15	33,09
25	372	57	-36,43	11,75	1327,14	138,12
26	439	59	30,57	13,75	934,53	189,13

27	371	47	-37,43	1,75	1401,00	3,07
28	428	36	19,57	-9,25	382,99	85,52
29	442	36	33,57	-9,25	1126,95	85,52
30	366	33	-42,43	-12,25	1800,30	150,01
31	394	53	-14,43	7,75	208,22	60,10
32	421	55	12,57	9,75	158,01	95,11
33	385	30	-23,43	-15,25	548,96	232,49
34	417	54	8,57	8,75	73,45	76,60
35	428	51	19,57	5,75	382,99	33,09
36	391	38	-17,43	-7,25	303,80	52,53
37	387	33	-21,43	-12,25	459,24	150,01
38	366	31	-42,43	-14,25	1800,30	203,00
39	379	42	-29,43	-3,25	866,12	10,55
40	390	59	-18,43	13,75	339,66	189,13
41	370	56	-38,43	10,75	1476,86	115,61
42	417	43	8,57	-2,25	73,45	5,05
43	443	58	34,57	12,75	1195,09	162,62

44	396	46	-12,43	0,75	154,50	0,57
45	441	48	32,57	2,75	1060,81	7,58
46	362	34	-46,43	-11,25	2155,74	126,51
47	407	47	-1,43	1,75	2,04	3,07
48	371	36	-37,43	-9,25	1401,00	85,52
49	444	46	35,57	0,75	1265,23	0,57
50	422	36	13,57	-9,25	184,15	85,52
51	446	40	37,57	-5,25	1411,51	27,54
52	384	56	-24,43	10,75	596,82	115,61
53	436	30	27,57	-15,25	760,11	232,49
54	440	56	31,57	10,75	996,67	115,61
55	433	57	24,57	11,75	603,69	138,12
56	365	30	-43,43	-15,25	1886,16	232,49
57	367	57	-41,43	11,75	1716,44	138,12
58	422	57	13,57	11,75	184,15	138,12
59	403	39	-5,43	-6,25	29,48	39,03
60	444	59	35,57	13,75	1265,23	189,13

61	448	57	39,57	11,75	1565,79	138,12
62	444	52	35,57	6,75	1265,23	45,59
63	436	52	27,57	6,75	760,11	45,59
64	414	40	5,57	-5,25	31,03	27,54
65	426	47	17,57	1,75	308,71	3,07
66	392	39	-16,43	-6,25	269,94	39,03
67	391	56	-17,43	10,75	303,80	115,61
68	440	50	31,57	4,75	996,67	22,58
69	432	34	23,57	-11,25	555,55	126,51
70	365	47	-43,43	1,75	1886,16	3,07
71	403	54	-5,43	8,75	29,48	76,60
72	410	51	1,57	5,75	2,47	33,09
73	391	30	-17,43	-15,25	303,80	232,49
74	434	60	25,57	14,75	653,83	217,63
75	408	35	-0,43	-10,25	0,18	105,01
76	383	37	-25,43	-8,25	646,68	68,02
77	379	39	-29,43	-6,25	866,12	39,03

78	378	48	-30,43	2,75	925,98	7,58
79	423	41	14,57	-4,25	212,29	18,04
80	398	39	-10,43	-6,25	108,78	39,03
81	422	52	13,57	6,75	184,15	45,59
82	450	46	41,57	0,75	1728,07	0,57
83	431	45	22,57	-0,25	509,41	0,06
84	375	56	-33,43	10,75	1117,56	115,61
85	448	40	39,57	-5,25	1565,79	27,54
86	388	32	-20,43	-13,25	417,38	175,50
87	442	55	33,57	9,75	1126,95	95,11
88	389	44	-19,43	-1,25	377,52	1,56
89	395	37	-13,43	-8,25	180,36	68,02
90	450	46	41,57	0,75	1728,07	0,57
91	414	48	5,57	2,75	31,03	7,58
92	377	53	-31,43	7,75	987,84	60,10
93	383	44	-25,43	-1,25	646,68	1,56
94	428	34	19,57	-11,25	382,99	126,51

95	386	52	-22,43	6,75	503,10	45,59
96	405	48	-3,43	2,75	11,76	7,58
97	381	48	-27,43	2,75	752,40	7,58
98	425	37	16,57	-8,25	274,57	68,02
99	413	60	4,57	14,75	20,89	217,63
100	413	36	4,57	-9,25	20,89	85,52
101	392	40	-16,43	-5,25	269,94	27,54
102	409	35	0,57	-10,25	0,33	105,01
103	445	36	36,57	-9,25	1337,37	85,52
104	413	57	4,57	11,75	20,89	138,12
105	406	47	-2,43	1,75	5,90	3,07
106	410	49	1,57	3,75	2,47	14,08
107	418	37	9,57	-8,25	91,59	68,02
108	362	32	-46,43	-13,25	2155,74	175,50
109	446	54	37,57	8,75	1411,51	76,60
110	404	47	-4,43	1,75	19,62	3,07
111	421	44	12,57	-1,25	158,01	1,56

112	429	52	20,57	6,75	423,13	45,59
113	426	59	17,57	13,75	308,71	189,13
114	378	40	-30,43	-5,25	925,98	27,54
115	447	54	38,57	8,75	1487,65	76,60
116	430	42	21,57	-3,25	465,27	10,55
117	395	48	-13,43	2,75	180,36	7,58
118	406	39	-2,43	-6,25	5,90	39,03
119	376	32	-32,43	-13,25	1051,70	175,50
120	401	36	-7,43	-9,25	55,20	85,52
121	370	46	-38,43	0,75	1476,86	0,57
122	439	35	30,57	-10,25	934,53	105,01
123	440	54	31,57	8,75	996,67	76,60
124	392	42	-16,43	-3,25	269,94	10,55
125	446	44	37,57	-1,25	1411,51	1,56
126	368	42	-40,43	-3,25	1634,58	10,55
127	386	43	-22,43	-2,25	503,10	5,05
128	376	41	-32,43	-4,25	1051,70	18,04

129	421	55	12,57	9,75	158,01	95,11
130	404	33	-4,43	-12,25	19,62	150,01
131	394	43	-14,43	-2,25	208,22	5,05
132	387	58	-21,43	12,75	459,24	162,62
133	408	57	-0,43	11,75	0,18	138,12
134	430	41	21,57	-4,25	465,27	18,04
135	449	45	40,57	-0,25	1645,93	0,06
136	377	40	-31,43	-5,25	987,84	27,54
137	408	33	-0,43	-12,25	0,18	150,01
138	388	36	-20,43	-9,25	417,38	85,52
139	365	60	-43,43	14,75	1886,16	217,63
140	396	41	-12,43	-4,25	154,50	18,04
141	425	41	16,57	-4,25	274,57	18,04
142	418	53	9,57	7,75	91,59	60,10
143	431	48	22,57	2,75	509,41	7,58
144	423	41	14,57	-4,25	212,29	18,04
145	402	55	-6,43	9,75	41,34	95,11

146	445	57	36,57	11,75	1337,37	138,12
147	393	57	-15,43	11,75	238,08	138,12
148	447	48	38,57	2,75	1487,65	7,58
149	396	56	-12,43	10,75	154,50	115,61
150	436	31	27,57	-14,25	760,11	203,00
151	436	33	27,57	-12,25	760,11	150,01
152	380	42	-28,43	-3,25	808,26	10,55
153	375	56	-33,43	10,75	1117,56	115,61
154	406	40	-2,43	-5,25	5,90	27,54
155	406	38	-2,43	-7,25	5,90	52,53
156	402	48	-6,43	2,75	41,34	7,58
157	444	51	35,57	5,75	1265,23	33,09
158	422	32	13,57	-13,25	184,15	175,50
159	407	53	-1,43	7,75	2,04	60,10
160	382	59	-26,43	13,75	698,54	189,13
161	375	42	-33,43	-3,25	1117,56	10,55
162	369	59	-39,43	13,75	1554,72	189,13

163	415	48	6,57	2,75	43,17	7,58
164	378	52	-30,43	6,75	925,98	45,59
165	411	43	2,57	-2,25	6,61	5,05
166	444	41	35,57	-4,25	1265,23	18,04
167	394	38	-14,43	-7,25	208,22	52,53
168	418	34	9,57	-11,25	91,59	126,51
169	434	55	25,57	9,75	653,83	95,11
170	363	35	-45,43	-10,25	2063,88	105,01
171	445	40	36,57	-5,25	1337,37	27,54
172	410	42	1,57	-3,25	2,47	10,55
173	397	38	-11,43	-7,25	130,64	52,53
174	425	41	16,57	-4,25	274,57	18,04
175	382	46	-26,43	0,75	698,54	0,57
176	360	49	-48,43	3,75	2345,46	14,08
177	449	46	40,57	0,75	1645,93	0,57
178	373	54	-35,43	8,75	1255,28	76,60
179	429	30	20,57	-15,25	423,13	232,49

180	383	49	-25,43	3,75	646,68	14,08
181	391	55	-17,43	9,75	303,80	95,11
182	429	48	20,57	2,75	423,13	7,58
183	433	35	24,57	-10,25	603,69	105,01
184	393	53	-15,43	7,75	238,08	60,10
185	450	38	41,57	-7,25	1728,07	52,53
186	424	37	15,57	-8,25	242,43	68,02
187	386	59	-22,43	13,75	503,10	189,13
188	441	38	32,57	-7,25	1060,81	52,53
189	425	39	16,57	-6,25	274,57	39,03
190	422	31	13,57	-14,25	184,15	203,00
191	428	43	19,57	-2,25	382,99	5,05
192	439	42	30,57	-3,25	934,53	10,55
193	387	46	-21,43	0,75	459,24	0,57
194	389	58	-19,43	12,75	377,52	162,62
195	384	52	-24,43	6,75	596,82	45,59
196	438	45	29,57	-0,25	874,39	0,06

197	418	54	9,57	8,75	91,59	76,60
198	409	49	0,57	3,75	0,33	14,08
199	388	59	-20,43	13,75	417,38	189,13
200	399	32	-9,43	-13,25	88,92	175,50
201	395	32	-13,43	-13,25	180,36	175,50
202	429	60	20,57	14,75	423,13	217,63
203	417	33	8,57	-12,25	73,45	150,01
204	379	46	-29,43	0,75	866,12	0,57
205	418	45	9,57	-0,25	91,59	0,06
206	423	56	14,57	10,75	212,29	115,61
207	386	37	-22,43	-8,25	503,10	68,02
208	415	51	6,57	5,75	43,17	33,09
209	416	49	7,57	3,75	57,31	14,08
210	430	45	21,57	-0,25	465,27	0,06
211	448	32	39,57	-13,25	1565,79	175,50
212	389	50	-19,43	4,75	377,52	22,58
213	365	45	-43,43	-0,25	1886,16	0,06

214	387	42	-21,43	-3,25	459,24	10,55
Total	87404	9683			142188,45	16011,87
Promedio	408,43	45,25			664,43	74,82

Promedio

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\overline{TPRVE_a} = \frac{\sum_{i=1}^n TPRVE_a}{n} = \frac{87404}{214} = 408.43$$

$$\overline{TPRVE_d} = \frac{\sum_{i=1}^n TPRVE_d}{n} = \frac{9683}{214} = 45.25$$

Varianza

$$\sigma_a^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPRVE_a - \overline{TPRVE_a})^2}{n} = \frac{142188.45}{214} = 664.43$$

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPRVE_d - \overline{TPRVE_d})^2}{n} = \frac{16011.87}{214} = 74.82$$

Cálculo Z

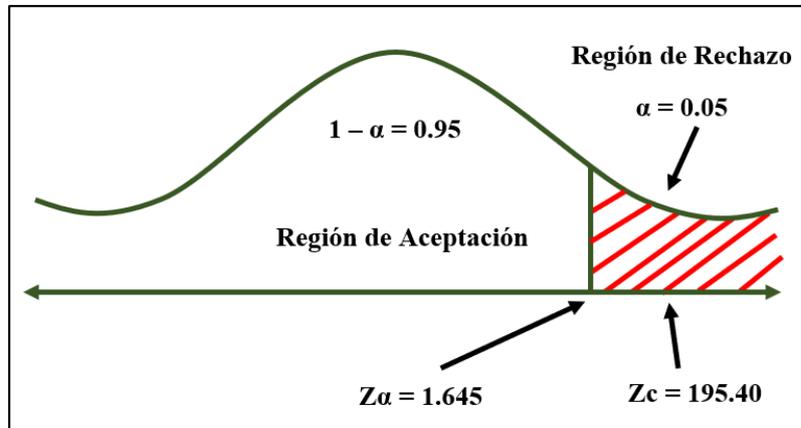
$$Z_c = \frac{\overline{TPRVE_a} - \overline{TPRVE_d}}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_a^2}{n} + \frac{\sigma_s^2}{n}\right)}}$$

$$Z_c = \frac{(408.43 - 45.25)}{1.86} = 195.40$$

h. Región crítica

Para $\alpha = 0.05$, encontramos $Z\alpha = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_{tab} = < 1.645 >$.

Figura 9: Región de rechazo – Indicador 04



Puesto que $Zc = 195.40$, es mayor que $Z\alpha = 1.645$ y estando dentro de la región de rechazo $< 1.645 >$, entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

Tabla 20: Resultados Indicador 03.

TPRVEa	%	TPRVEp	%	Disminuye	%
408,43	100	45,25	11,08	363,18	88,92

En la tabla 20 se muestra en la primera columna con el sistema actual (TPRVEa y el %), en la tercera columna se muestra el sistema propuesto el tiempo en segundos y el porcentaje, y por último se muestra la disminución en el cual se obtiene entre la diferencia del TPRVEa – TPRVEp en donde se representa el porcentaje que se ha disminuido.

IV. DISCUSIÓN

Para la elaboración de la documentación del sistema se utilizó la metodología de desarrollo ICONIX en donde se detallará sus distintas fases, en la fase I se muestran el análisis de requerimientos en la figura 10 se muestran los requerimientos funcionales en donde se muestran los principales procesos que están inmersos en el sistema, en la figura 11 se muestran los requerimientos no funcionales en donde se detalla las principales características del sistema, en el rango de figuras 12 al 29 se muestran los prototipos del sistema en donde se muestran como quedara el sistema, en la figura 30 se muestran los casos de uso del sistema en donde se consideran los procesos principales y los casos de uso ascienden a 11 casos de uso.

En la figura 31 se muestran los casos de uso mantenimiento en donde se muestran al actor del sistema que en este caso es administrador y los casos de uso que son 4 que están inmersos en el proceso del uso del mantenimiento, en la figura 32 el caso de uso almacén se muestra con su actor el administrados y sus casos de uso que integran el proceso de almacén, en el caso de uso registrar compras se muestra en la figura 34 mostrando el proceso principal así como sus casos de uso incluye y el actor que es el administrador. En la figura 36 se muestra el caso de uso registrar ventas en donde interactúan dos actores que son el administrador y el vendedor y los casos de uso incluye para poder generar las ventas. En la figura 40 el modelo de dominio mostrando los objetos de dominio que son 12.

En la fase II el análisis y diseño preliminar se muestran los diagramas de robustez en la figura 41 se muestra el diagrama a de robustez registrar producto que viene a ser la secuencia que se sigue hasta llegar a registrar el producto, el diagrama de robustez de registrar compras se muestra en la figura 42 se muestra el proceso hasta registrar compras, figura 43 diagrama de robustez registrar ventas, en la figura 44 se muestra el caso de uso actualizado mostrando los procesos y sub procesos para posteriormente mostrar en la figura 45 el modelo de dominio actualizado en donde todos los objetos de dominio tienen su cardinalidad, y en la figura 46 se muestra el modelado de la base de datos en donde por cada tabla se muestra el nombre y sus atributos con su respectiva cardinalidad.

En la figura 47 se muestra el diagrama de componentes que será MVC (modelo, vista, controlador). En la figura 48 se muestra el diagrama de despliegue mostrando la ubicación física de los distintos artefactos a utilizar. En la fase IV que es la implementación se muestra el caso de prueba unitaria en donde se utiliza la técnica de caja blanca mostrando parte del código para seleccionar los principales caminos es así que se llega a utilizar a calcular la complejidad ciclomatica encontrando 3 caminos. Y también para los principales procesos como son producto y compras se utilizó la herramienta katalon studio que sirve para verificar la fluidez del sistema.

Con respecto a la viabilidad económica se obtuvo los siguientes resultados: VAN es 5799.02 soles entonces el proyecto es rentable y se acepta, en el beneficio costo se obtuvo 2.07 soles en donde por cada sol invertido se genera una ganancia de 1.07 soles, en el TIR es 65% siendo este mayor al interés que ofrece el banco de crédito que es 45% entonces el proyecto generara ganancias y el tiempo de recuperación del capital será en 8 meses y 7 días.

Con respecto al indicador 01 el tiempo promedio en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén se obtuvo con el sistema actual es de 297.85 segundos y con el sistema propuesto es de 45.69 segundos obteniendo un decremento del 84.66%. como hace indicador nuestro antecedente local de (Anselmo Ríos, y otros, 2017) se logró disminuir el tiempo de búsqueda de los productos en un 75% contra nuestro 84.66% en el registro de productos dando por hecho que el sistema web nos ayuda en lo que respecta a la búsqueda de los productos aun existentes en stock agilizando el proceso de venta o reportes que se podrían generar.

Con respecto al indicador 02 el tiempo promedio en el registro de los productos adquiridos por la empresa con el sistema actual es de 228.53 segundos y con el sistema propuesto es de 39.43 segundos obteniendo un decremento del 82.75%. Según nuestro antecedente local de (Anselmo Ríos, y otros, 2017) en la empresa en estudio se logró mejorar el registro de los productos en un 75% mientras que en la presente investigación se logró mejorar el tiempo del registro de los productos en un 82.75% estando por encima del valor de nuestro antecedente local demostrando así la efectividad de nuestro sistema comercial el mismo que nos ayuda en la gestión de ventas.

Con respecto al indicador 03 el tiempo promedio en el registro de las ventas con el sistema actual es de 359.40 segundos y con el sistema propuesto es de 75.43 segundos obteniendo un decremento del 79.01%. Según nuestro antecedente nacional de (López García, 2015) se logró mejorar el proceso de la venta así como su registro en un 72.32% y en nuestro caso se logró mejorar el tiempo de registro de las ventas en un 79.01% ya que ahora está automatizado en el sistema y ya no se emplean hojas o cuadernos para poder anotar dicha información es de esta premisa que se parte que en toda empresa se debería ir de la mano con la tecnología.

Con respecto al indicador 04 el tiempo promedio en los reportes de las ventas realizadas en la empresa con el sistema actual es de 408.43 segundos y con el sistema propuesto es de 45.25 segundos obteniendo un decremento del 88.92%. Según nuestro trabajo previo Internacional de (Núñez Garcés, y otros, 2011) en lo que respecta a los reportes tuvieron una mejora de 75% mientras que en esta investigación se obtuvo una mejora del 88.92% haciendo más rápido y fluido este proceso de los reportes al igual que nuestro trabajo previo por lo cual nos damos cuenta que gracias a un sistema que se encargue de la gestión de ventas ayuda en dicho a agilizar dicho proceso.

V. CONCLUSIÓN

Se concluye lo siguiente:

- Se logro disminuir el tiempo en la búsqueda de los productos que se encuentran en el almacén en un 84.66%.
- Se logro disminuir el tiempo en el registro de los productos adquiridos por la empresa en un 82.75%.
- Se logro disminuir el tiempo promedio en el registro de las ventas en un 79.01%.
- Se logro disminuir el tiempo en los reportes de las ventas realizadas en la empresa en un 88.92%.
- Con respecto a la viabilidad económica se obtuvo los siguientes resultados:
 - VAN es 5799.02 soles y por ser mayor a cero entonces el proyecto se acepta.
 - C/B es 2.07 soles entonces por cada sol invertido se genera una ganancia de 1.07 soles.
 - TIR es 65% y al ser mayor al interés que ofrece el banco de crédito (45%) entonces el proyecto generara ganancias.
 - El tiempo de recuperación de capitales será en 8 meses y 7 días.
- La implementación de un sistema comercial vi web utilizando facturación electrónica mejoro significativamente la gestión de ventas en la Librería Art Book.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

- Seguir automatizando los procesos en la empresa para lo cual se recomienda crear módulos por cada área de la empresa y agregar al sistema ya desarrollado.
- Crear su aplicativo móvil para la empresa de tal manera que puedan verificar stock desde cualquier lugar mediante el teléfono móvil.
- Crear políticas de seguridad con la finalidad de salvaguardar la información,
- Tener como base la presente investigación para futuros proyectos.

VII. REFERENCIAS

Adams, Tony. 2008. *El proceso de venta.* Málaga : Vertice, 2008. 978-84-92533-17-6.

Anselmo Ríos, Macvander Stiben y García Reyes, Santos Ricardo. 2017. *Sistema web para la mejora de la gestión comercial de la empresa negocios & servicios generales León S.A.C., de Trujillo.* Trujillo : s.n., 2017.

Antúnez Gordillo, Luis. 2015. *La gestión profesional de ventas.* Madrid : Esic, 2015. 978-84-658-7821-9.

Ballesteros Román, Alfonso. 2011. *Comercio Exterior.* Murcia : F.G. Graf, 2011. 84-8371-061-7.

Canseco Terry, Raúl Diez. 2011. *Perú, país de emprendedores.* Lima : Vicens Vives, 2011. 978-84-316-72-164.

de Vicuña Ancín, Jose María Sainz. 2012. *La distribución comercial.* Madrid : Esic, 2012. 84-7356-266-6.

García Arca, Fernando y Freijeiro Álvarez, Ana Belén. 2010. *Gestión Comercial de la Pyme.* España : Ideas Propias, 2010. 978-84-96578-29-6.

Humphrey, Caroline y Hugh-Jones, Stephen. 2012. *Trueque, intercambio y valor.* Quito : Abya-Yala, 2012. 9978-04--289-X.

Katcheroff, Pablo. 2011. *Desarrollador .NET.* Buenos Aires : Lomas de Zamora, 2011. 978-987-1347-74-2.

López García, José Raymundo. 2015. *Propuesta de implementación de un sistema para la mejora de la gestión de ventas en la empresa Compuplanet – Tumbes 2015.* Tumbes : s.n., 2015.

Milín Jiméñez, Sebastián. 2012. *Distribución comercial aplicada.* Madrid : Esic, 2012. 978-84-7356-984-2.

Núñez Garcés, Daniela Andrea, Parra Cruces, Marcelo Sebastián y Villegas Pinuer, Francisco Javier. 2011. *Diseño de un modelo como herramienta para el proceso de gestión de ventas y marketing.* Santiago de Chile : s.n., 2011.

Seoane Balado, Eloy. 2015. *La nueva era del comercio.* España : Ideaspropias, 2015. 978-84-934547-2-2.

Serrano Gómez, Francisco. 2016. *Temas de Introduccion al marketing.* Madrid : Esic, 2016. 84-7356-098-1.

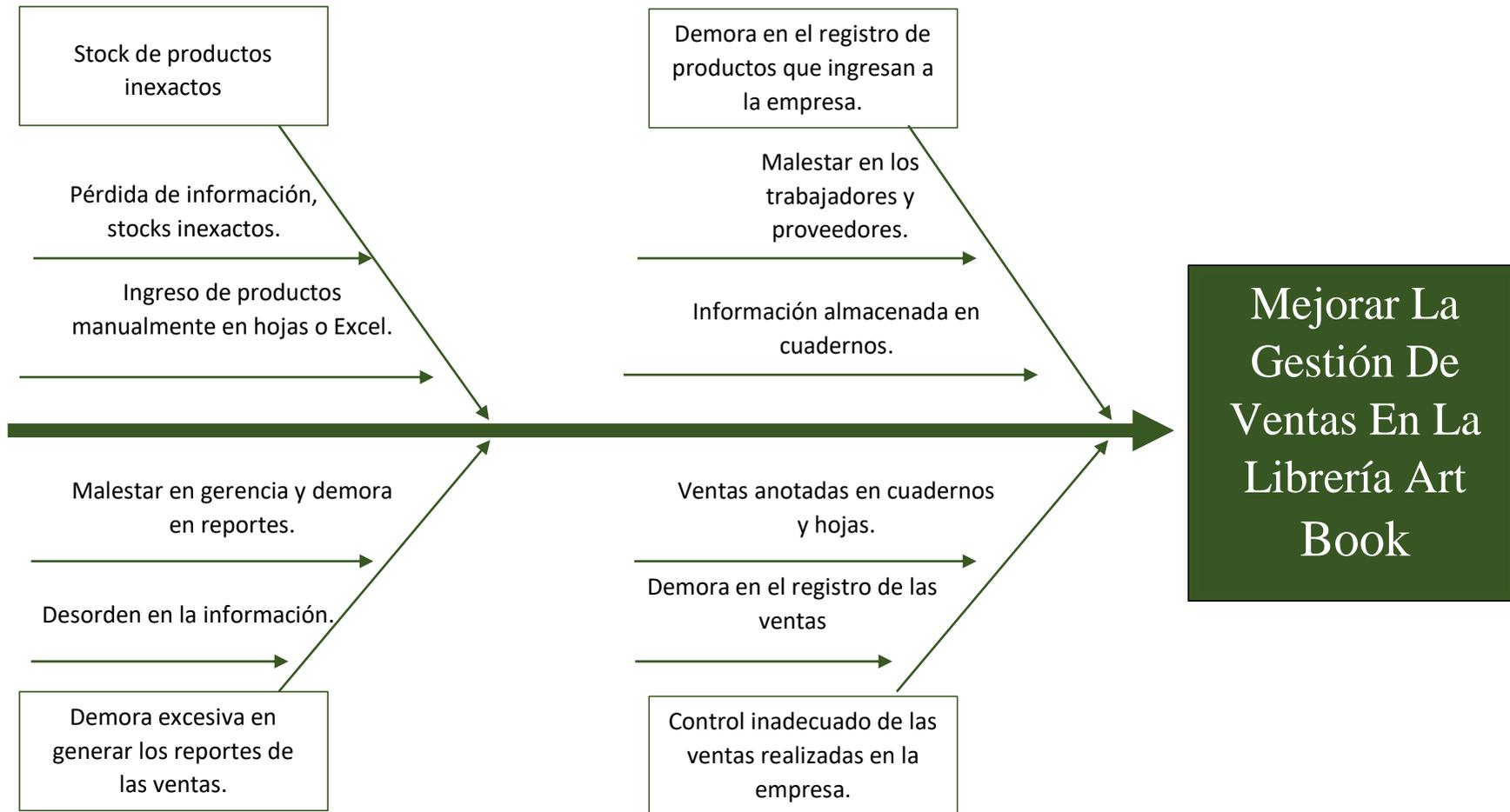
Sunat. 2017. Sunat. [En línea] 18 de 07 de 2017. [Citado el: 05 de 12 de 2018.] <http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/empresas-menu/comprobantes-de-pago-empresas/comprobantes-de-pago-electronicos-empresas/see-desde-los-sistemas-del-contribuyente/2-comprobantes-que-se-pueden-emitir-desde-see-sistemas-del-contribuyente/factura-elec>.

ANEXOS

ANEXO 01: REALIDAD PROBLEMÁTICA.

Anexo 01 – 1: Árbol de problemas o espina de pescado (Ishikawa)





Anexo 01 – 2: Encuesta

“Encuesta dirigida a los trabajadores que están inmersos en el proceso de venta de Librería Art Book”

- Marque su respuesta con o
- Seleccione sólo una respuesta por pregunta.

1. ¿El registro de los productos que ingresan a la empresa es el adecuado?
 - Definitivamente si
 - Probablemente si
 - Indeciso
 - Probablemente no
 - Definitivamente no
2. ¿Es adecuada la forma en que realizan la contabilidad de los productos en el almacén?
 - Definitivamente si
 - Probablemente si
 - Indeciso
 - Probablemente no
 - Definitivamente no
3. ¿Es adecuada la forma en que guardan la información de cada venta realizada en la empresa?
 - Definitivamente si
 - Probablemente si
 - Indeciso
 - Probablemente no
 - Definitivamente no
4. ¿Estás de acuerdo con el tiempo en que se demoran para realizar los reportes de las distintas ventas?
 - Definitivamente si
 - Probablemente si
 - Indeciso
 - Probablemente no
 - Definitivamente no

5. ¿Está de acuerdo con el control que se lleva al realizar una venta?
- Definitivamente si
 - Probablemente si
 - Indeciso
 - Probablemente no
 - Definitivamente no
6. ¿El sistema con el que cuentan es el adecuado para el proceso de venta?
- Definitivamente si
 - Probablemente si
 - Indeciso
 - Probablemente no
 - Definitivamente no
7. ¿Ud., considera que el control actual de las ventas es bueno?
- Definitivamente si
 - Probablemente si
 - Indeciso
 - Probablemente no
 - Definitivamente no
8. ¿Ud., considera su nivel de satisfacción como trabajador con respecto a la venta es bueno?
- Definitivamente si
 - Probablemente si
 - Indeciso
 - Probablemente no
 - Definitivamente no

ANEXO 02: METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Anexo 02 – 1: Selección de metodología por expertos.

Formato de Encuesta a Expertos para la Selección de Metodología

Objetivo: Reunir información esencial para la selección de la metodología a aplicar en el desarrollo de la tesis.

Dirigido a: Profesionales con experiencia en metodologías de desarrollo para la elaboración de la tesis.

1. Nombres y Apellidos: Yup Uribe Gomez

2. Generalidades:

2.1. Profesión:

Ing. de Sistemas Ing. Informático

Ing. de Software Otros

2.2. Años de Experiencia:

1 – 5 5 – 10 10 a más años

2.3. Elección de la Metodología:

Para la elección de la Metodología se aplicarán los siguientes criterios:

- ✓ **Flexibilidad:** Se refiere a la adaptabilidad de la metodología frente a la multiplicidad de acontecimientos que tienen lugar en el proceso de desarrollo de software.
- ✓ **Información:** Se refiere a si existe información (bibliografía, antecedentes, etc.) de la metodología.
- ✓ **Compatibilidad:** Si es o no compatible para el desarrollo web.
- ✓ **Costo de desarrollo:** Se refiere a que tanto cuesta el desarrollo de software como consecuencia de usar la metodología.

- ✓ **Tiempo de desarrollo:** Si la metodología ayuda a extender un poco de tiempo de desarrollo del proyecto, sin perjudicarlo.
- ✓ **Herramienta a medida:** Se refiere a que si hay una herramienta de modelamiento exclusiva para esta metodología.
- ✓ **Participación del cliente:** Se refiere a la participación que tiene el cliente en el proceso de desarrollo de software.

Para la adición de la puntuación de seguirá la siguiente escala de Valorización:

VALORACIÓN	ESCALA
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

Calificación de la Metodología de acuerdo a Criterios y Escala de Valorización:

CRITERIO	RUP	XP	ICONIX	SCRUM
Flexibilidad	3	5	5	5
Información	5	5	5	4
Compatibilidad	5	4	5	5
Costo de Desarrollo	2	4	5	3
Tiempo de Desarrollo	2	5	5	4
Herramienta a medida	4	3	5	4
Simplicidad	2	5	5	3
Participación del cliente	4	4	5	4

Formato de Encuesta a Expertos para la Selección de Metodología

Objetivo: Reunir información esencial para la selección de la metodología a aplicar en el desarrollo de la tesis.

Dirigido a: Profesionales con experiencia en metodologías de desarrollo para la elaboración de la tesis.

1. Nombres y Apellidos: Pedo Manuel Mendoza Melendez

2. Generalidades:

2.1. Profesión:

Ing. de Sistemas Ing. Informático ()
Ing. de Software () Otros ()

2.2. Años de Experiencia:

1 – 5 5 – 10 () 10 a más años ()

2.3. Elección de la Metodología:

Para la elección de la Metodología se aplicarán los siguientes criterios:

- ✓ **Flexibilidad:** Se refiere a la adaptabilidad de la metodología frente a la multiplicidad de acontecimientos que tienen lugar en el proceso de desarrollo de software.
- ✓ **Información:** Se refiere a si existe información (bibliografía, antecedentes, etc.) de la metodología.
- ✓ **Compatibilidad:** Si es o no compatible para el desarrollo web.
- ✓ **Costo de desarrollo:** Se refiere a que tanto cuesta el desarrollo de software como consecuencia de usar la metodología.

- ✓ **Tiempo de desarrollo:** Si la metodología ayuda a extender un poco de tiempo de desarrollo del proyecto, sin perjudicarlo.
- ✓ **Herramienta a medida:** Se refiere a que si hay una herramienta de modelamiento exclusiva para esta metodología.
- ✓ **Participación del cliente:** Se refiere a la participación que tiene el cliente en el proceso de desarrollo de software.

Para la adición de la puntuación de seguirá la siguiente escala de Valorización:

VALORACIÓN	ESCALA
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

Calificación de la Metodología de acuerdo a Criterios y Escala de Valoración:

CRITERIO	RUP	XP	ICONIX	SCRUM
Flexibilidad	4	3	4	3
Información	3	3	4	3
Compatibilidad	3	3	5	3
Costo de Desarrollo	4	4	5	4
Tiempo de Desarrollo	4	3	4	3
Herramienta a medida	4	3	5	3
Simplicidad	3	4	4	4
Participación del cliente	4	4	5	3

Formato de Encuesta a Expertos para la Selección de Metodología

Objetivo: Reunir información esencial para la selección de la metodología a aplicar en el desarrollo de la tesis.

Dirigido a: Profesionales con experiencia en metodologías de desarrollo para la elaboración de la tesis.

1. **Nombres y Apellidos:** Marcelina Torres Vellamez

2. Generalidades:

2.1. Profesión:

Ing. de Sistemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Ing. Informático	<input type="checkbox"/>
Ing. de Software	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

2.2. Años de Experiencia:

1 – 5 () 5 – 10 () 10 a más años ()

2.3. Elección de la Metodología:

Para la elección de la Metodología se aplicarán los siguientes criterios:

- ✓ **Flexibilidad:** Se refiere a la adaptabilidad de la metodología frente a la multiplicidad de acontecimientos que tienen lugar en el proceso de desarrollo de software.
- ✓ **Información:** Se refiere a si existe información (bibliografía, antecedentes, etc.) de la metodología.
- ✓ **Compatibilidad:** Si es o no compatible para el desarrollo web.
- ✓ **Costo de desarrollo:** Se refiere a que tanto cuesta el desarrollo de software como consecuencia de usar la metodología.

Formato de Encuesta a Expertos para la Selección de Metodología

Objetivo: Reunir información esencial para la selección de la metodología a aplicar en el desarrollo de la tesis.

Dirigido a: Profesionales con experiencia en metodologías de desarrollo para la elaboración de la tesis.

1. Nombres y Apellidos: Marcelino Torres Vellancos

2. Generalidades:

2.1. Profesión:

Ing. de Sistemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Ing. Informático	<input type="checkbox"/>
Ing. de Software	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

2.2. Años de Experiencia:

1 – 5 () 5 – 10 () 10 a más años ()

2.3. Elección de la Metodología:

Para la elección de la Metodología se aplicarán los siguientes criterios:

- ✓ **Flexibilidad:** Se refiere a la adaptabilidad de la metodología frente a la multiplicidad de acontecimientos que tienen lugar en el proceso de desarrollo de software.
- ✓ **Información:** Se refiere a si existe información (bibliografía, antecedentes, etc.) de la metodología.
- ✓ **Compatibilidad:** Si es o no compatible para el desarrollo web.
- ✓ **Costo de desarrollo:** Se refiere a que tanto cuesta el desarrollo de software como consecuencia de usar la metodología.

Formato de Encuesta a Expertos para la Selección de Metodología

Objetivo: Reunir información esencial para la selección de la metodología a aplicar en el desarrollo de la tesis.

Dirigido a: Profesionales con experiencia en metodologías de desarrollo para la elaboración de la tesis.

1. **Nombres y Apellidos:** Edwin Mendoza Torres

2. Generalidades:

2.1. Profesión:

Ing. de Sistemas () Ing. Informático (X)

Ing. de Software () Otros ()

2.2. Años de Experiencia:

1 – 5 () 5 – 10 () 10 a más años (X)

2.3. Elección de la Metodología:

Para la elección de la Metodología se aplicarán los siguientes criterios:

- ✓ **Flexibilidad:** Se refiere a la adaptabilidad de la metodología frente a la multiplicidad de acontecimientos que tienen lugar en el proceso de desarrollo de software.
- ✓ **Información:** Se refiere a si existe información (bibliografía, antecedentes, etc.) de la metodología.
- ✓ **Compatibilidad:** Si es o no compatible para el desarrollo web.
- ✓ **Costo de desarrollo:** Se refiere a que tanto cuesta el desarrollo de software como consecuencia de usar la metodología.

- ✓ **Tiempo de desarrollo:** Si la metodología ayuda a extender un poco de tiempo de desarrollo del proyecto, sin perjudicarlo.
- ✓ **Herramienta a medida:** Se refiere a que si hay una herramienta de modelamiento exclusiva para esta metodología.
- ✓ **Participación del cliente:** Se refiere a la participación que tiene el cliente en el proceso de desarrollo de software.

Para la adición de la puntuación de seguirá la siguiente escala de Valorización:

VALORACIÓN	ESCALA
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

Calificación de la Metodología de acuerdo a Criterios y Escala de Valorización:

CRITERIO	RUP	XP	ICONIX	SCRUM
Flexibilidad	5	4	5	5
Información	4	5	5	3
Compatibilidad	4	5	4	4
Costo de Desarrollo	5	4	5	5
Tiempo de Desarrollo	5	4	5	4
Herramienta a medida	4	4	5	3
Simplicidad	3	5	5	5
Participación del cliente	5	5	4	5

Anexo 02 – 2: Desarrollo Metodología ICONIX

Fase I: Analisis de Requerimientos.

✓ Requerimientos Funcionales

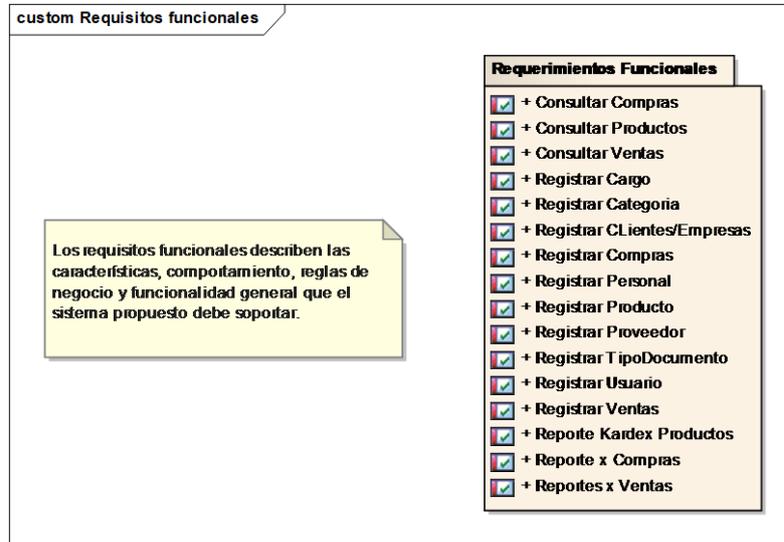
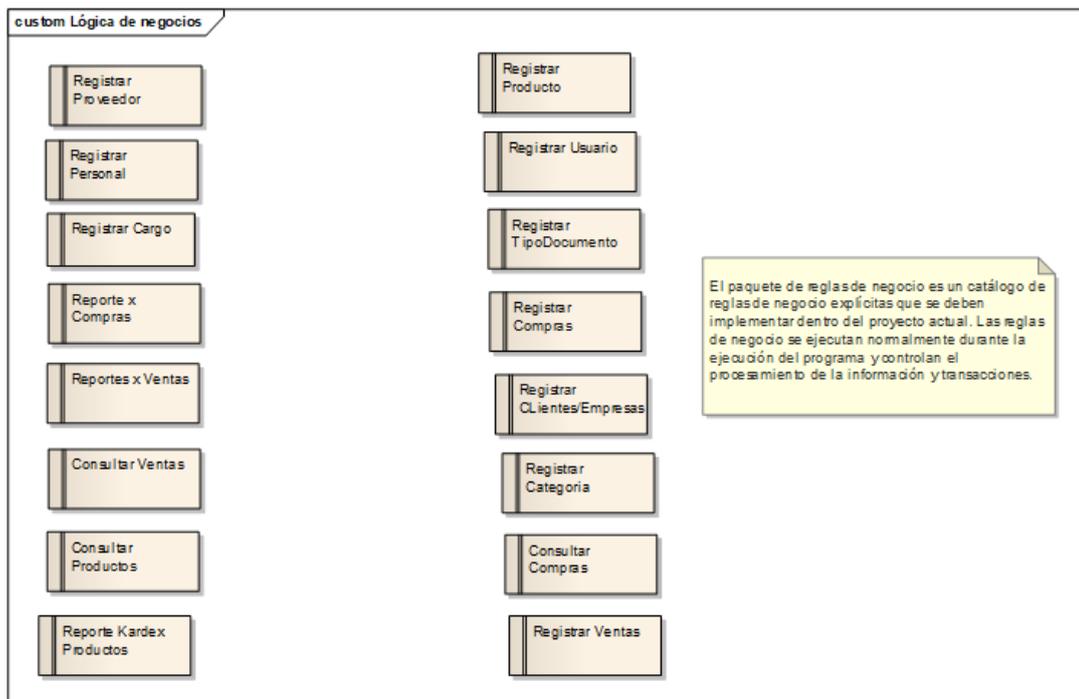
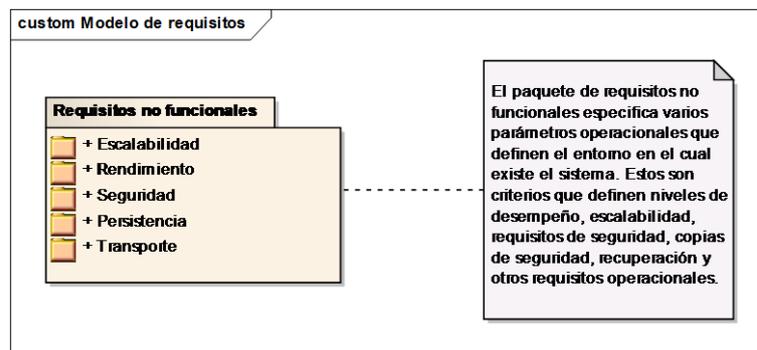


Figura 10: Requerimientos Funcionales



✓ **Requerimientos No Funcionales**

Figura 11: Requerimientos No Funcionales



✓ **Prototipos del Sistema**

Figura 12: Acceso al sistema

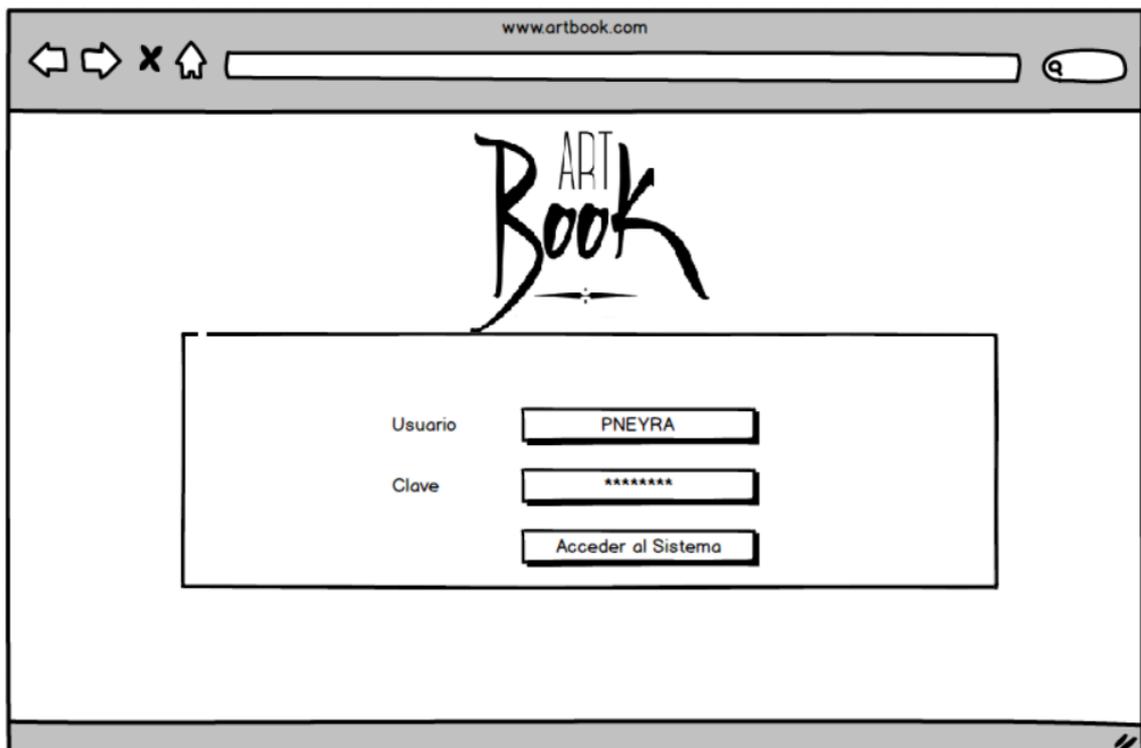


Figura 13: Pantalla Principal del Sistema

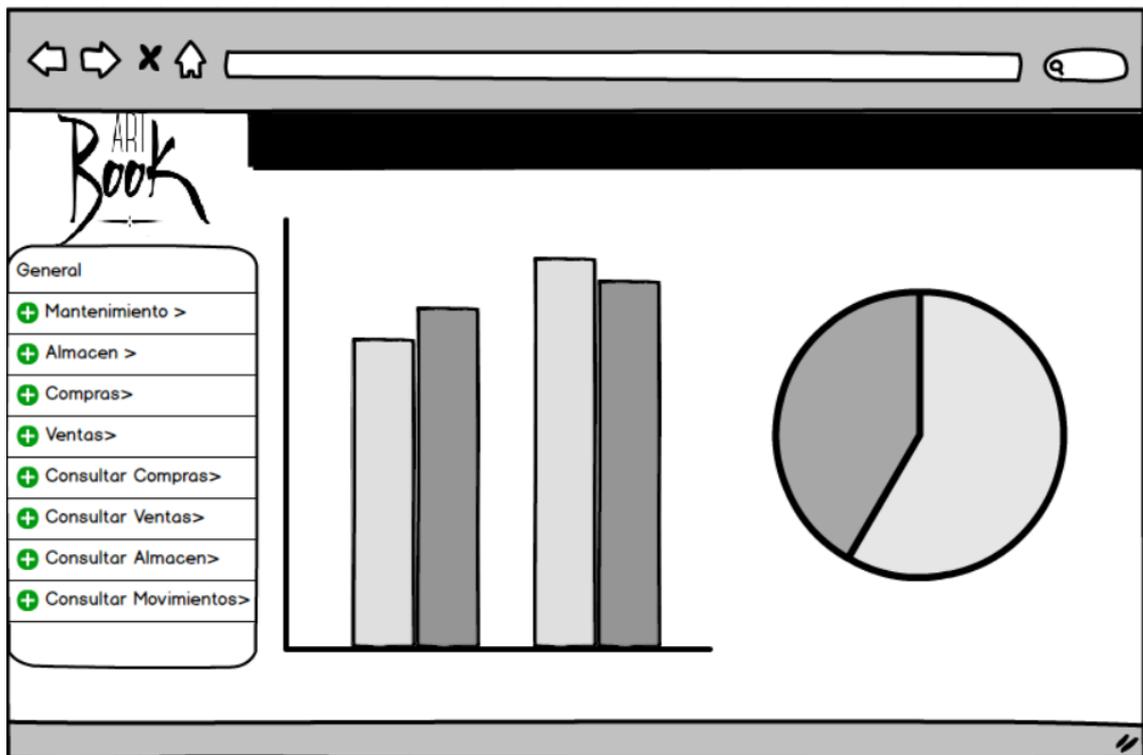


Figura 14: Listado Cargo

The screenshot shows the 'Gestionar Cargo' (Manage Cargo) screen. At the top left is the 'ART Book' logo. The page title is 'Mantenimiento Gestionar Cargo'. In the top right corner, there is a button labeled 'Nuevo Cargo'. Below the title is a table with three columns: ID, Descripción, and Estado. The table is currently empty. On the left side, there is a navigation menu with the following items: General, + Mantenimiento >, + Almacen >, + Compras >, + Ventas >, + Consultar Compras >, + Consultar Ventas >, + Consultar Almacen >, and + Consultar Movimientos >. The browser interface includes navigation icons and a search bar.

ID	Descripción	Estado

Figura 15: Listado Personal

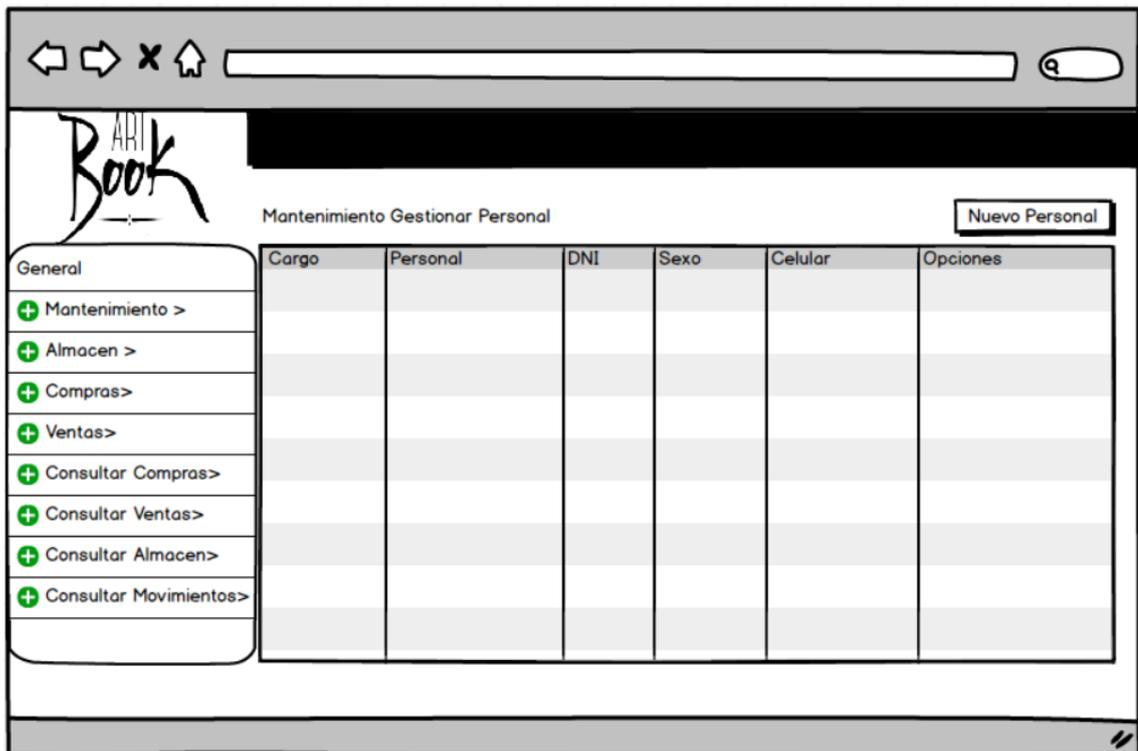


Figura 16: Listado Usuarios

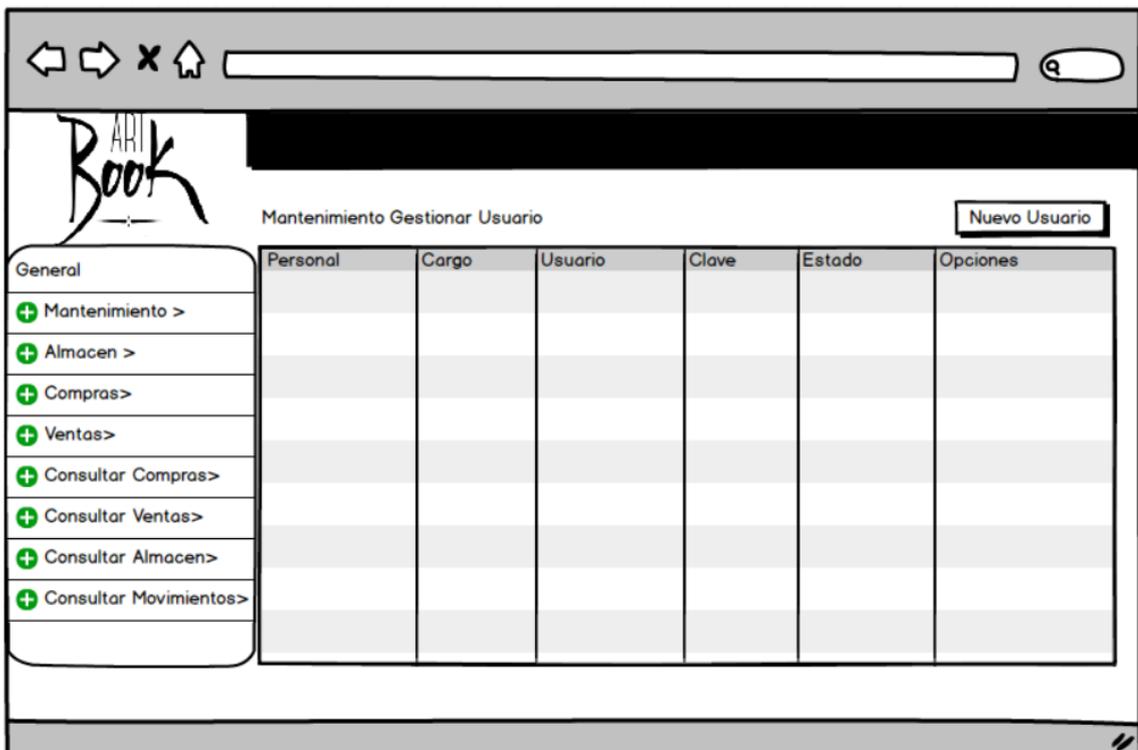


Figura 17: Listado Tipo Documento

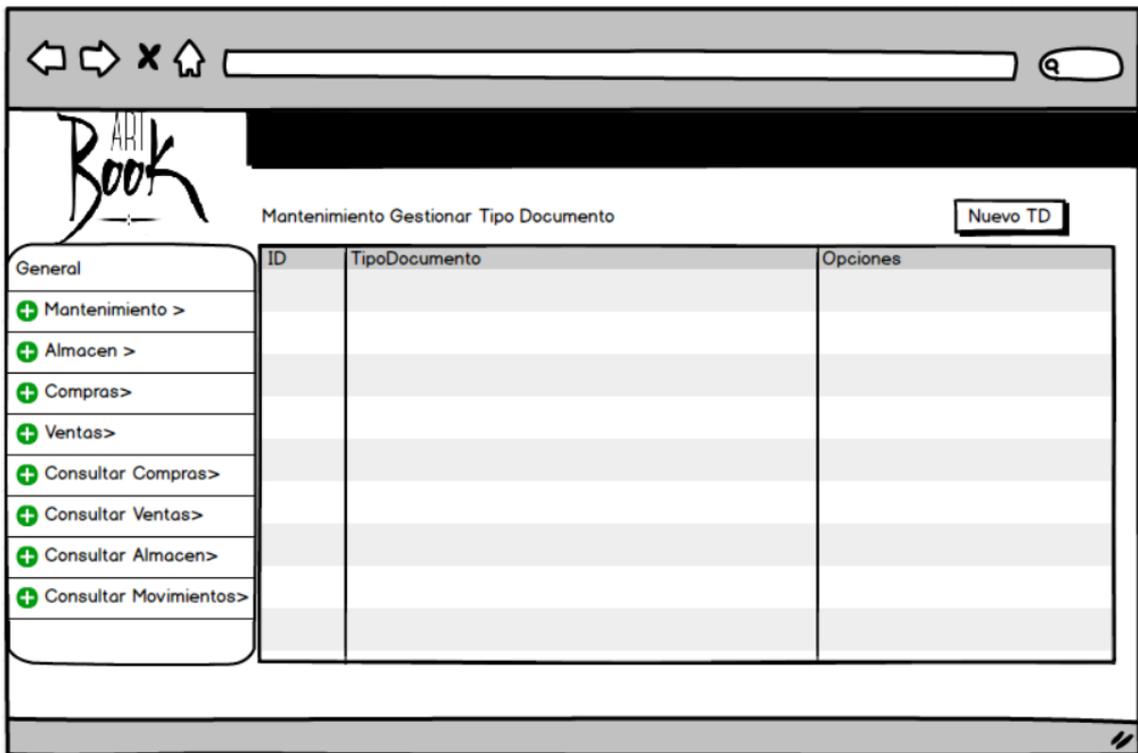


Figura 18: Listado Categoria

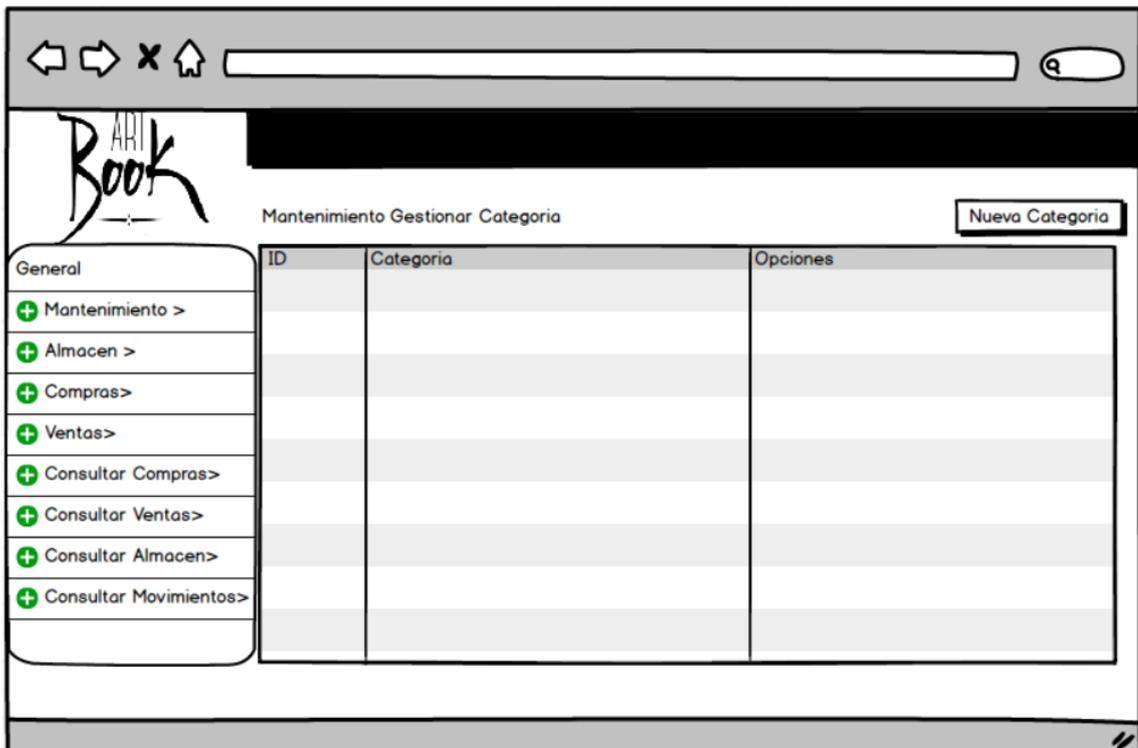


Figura 19: Listado Productos

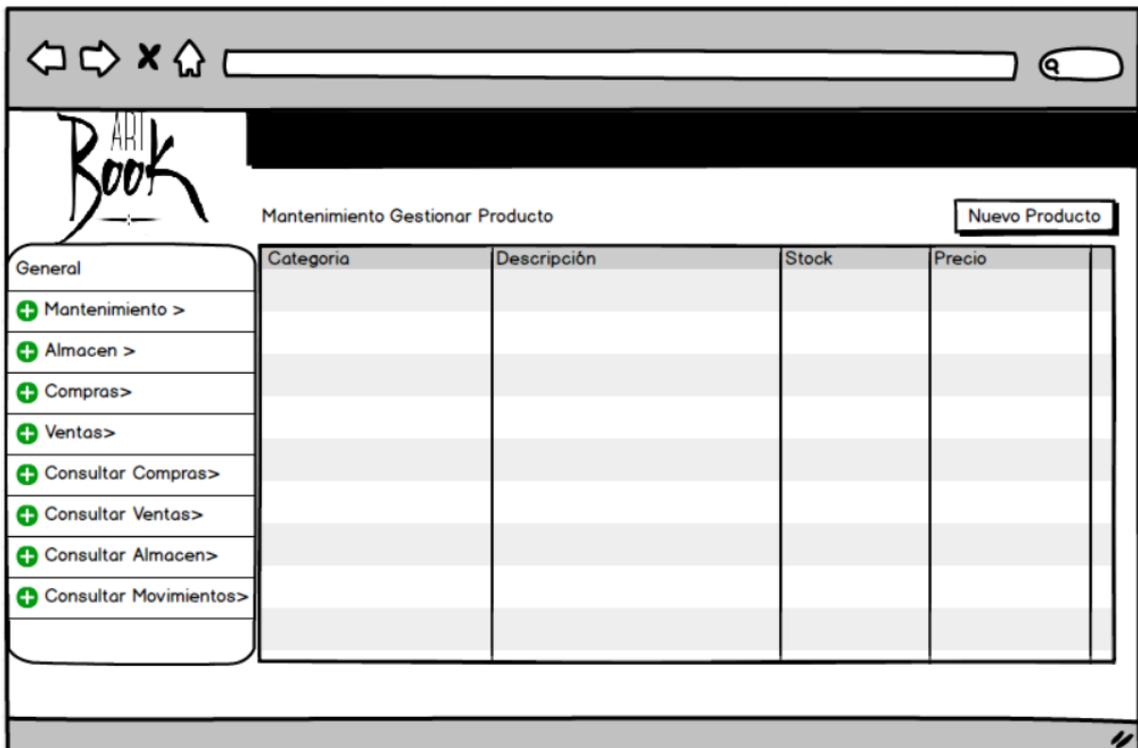


Figura 20: Listado Proveedor

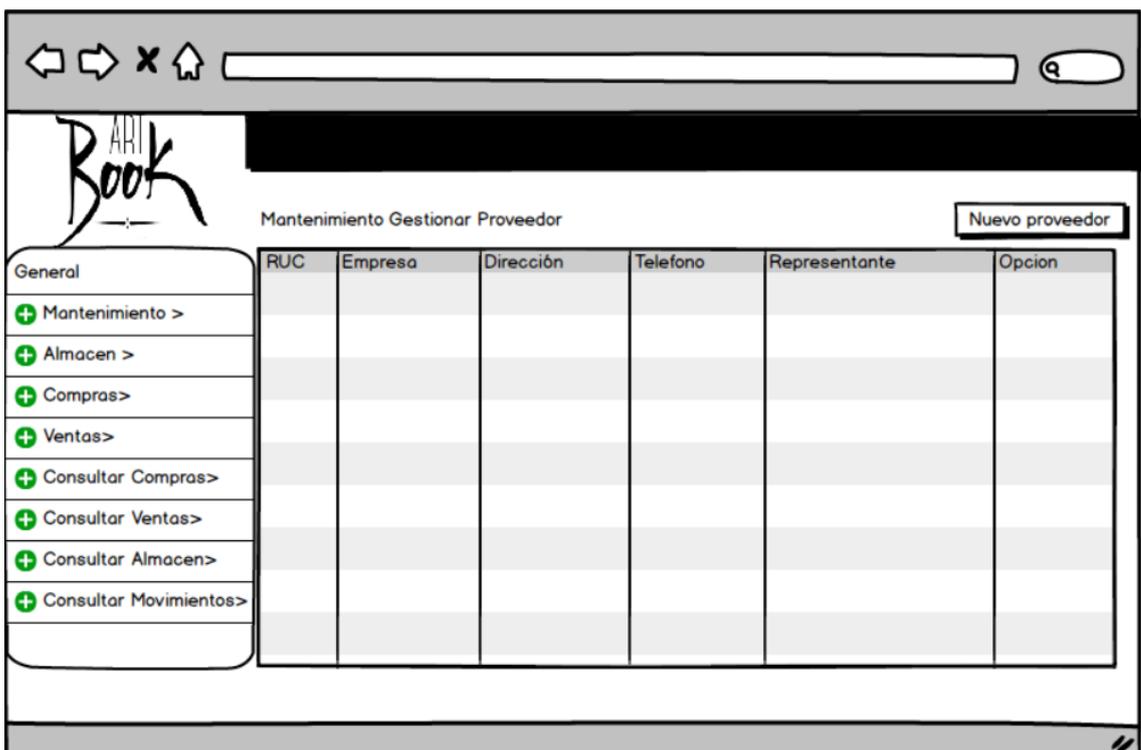


Figura 21: Registrar Compras

General

- + Mantenimiento >
- + Almacen >
- + Compras>
- + Ventas>
- + Consultar Compras>
- + Consultar Ventas>
- + Consultar Almacen>
- + Consultar Movimientos>

Datos del Producto

Barras +

Producto +

Precio Stock Cantidad

Codigo	barras	Producto	Precio	Cantidad	Stock	Eliminar
Total de las Compras						

Personal Fecha Hora

Tipo Doc N°Compra Proveedc

Total

Figura 22: Registrar Ventas

General

- + Mantenimiento >
- + Almacen >
- + Compras>
- + Ventas>
- + Consultar Compras>
- + Consultar Ventas>
- + Consultar Almacen>
- + Consultar Movimientos>

Datos del Producto

Barras +

Producto +

Precio Stock Cantidad Precio

Codigo	Cantidad	Unidad	Producto	Precio	Total	Stock	Opción
Total de la Venta							

Personal Fecha Hora

Serie Numero Empresa RUC

Total

Figura 23: Consultar Compras por proveedor

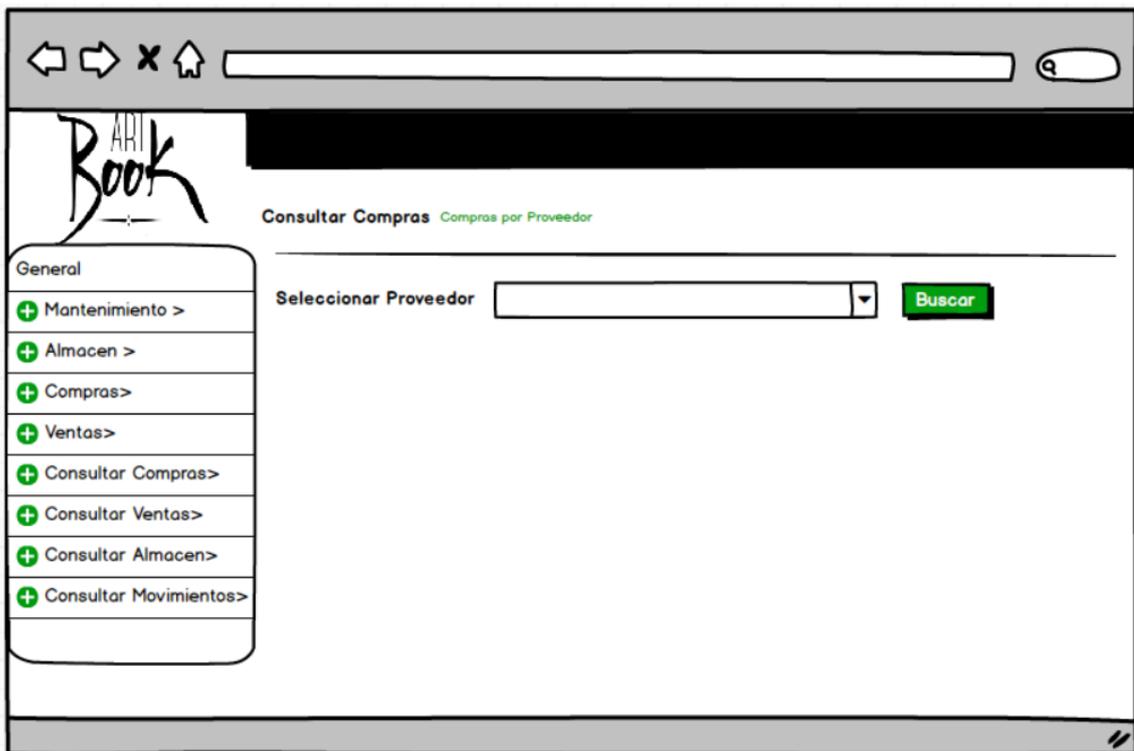


Figura 24: Consultar Compras por Fechas



Figura 25: Consultar Ventas por Clientes



Figura 26: Consultar Ventas por Fechas

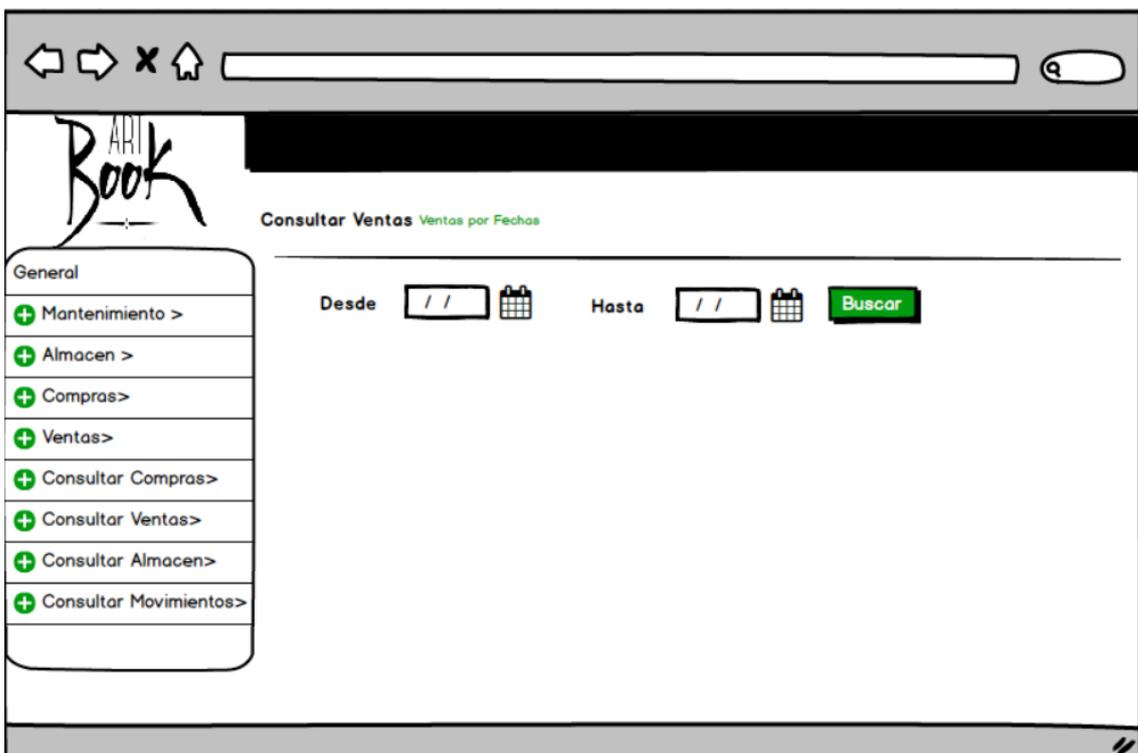


Figura 27: Consultar Almacén por Categoría

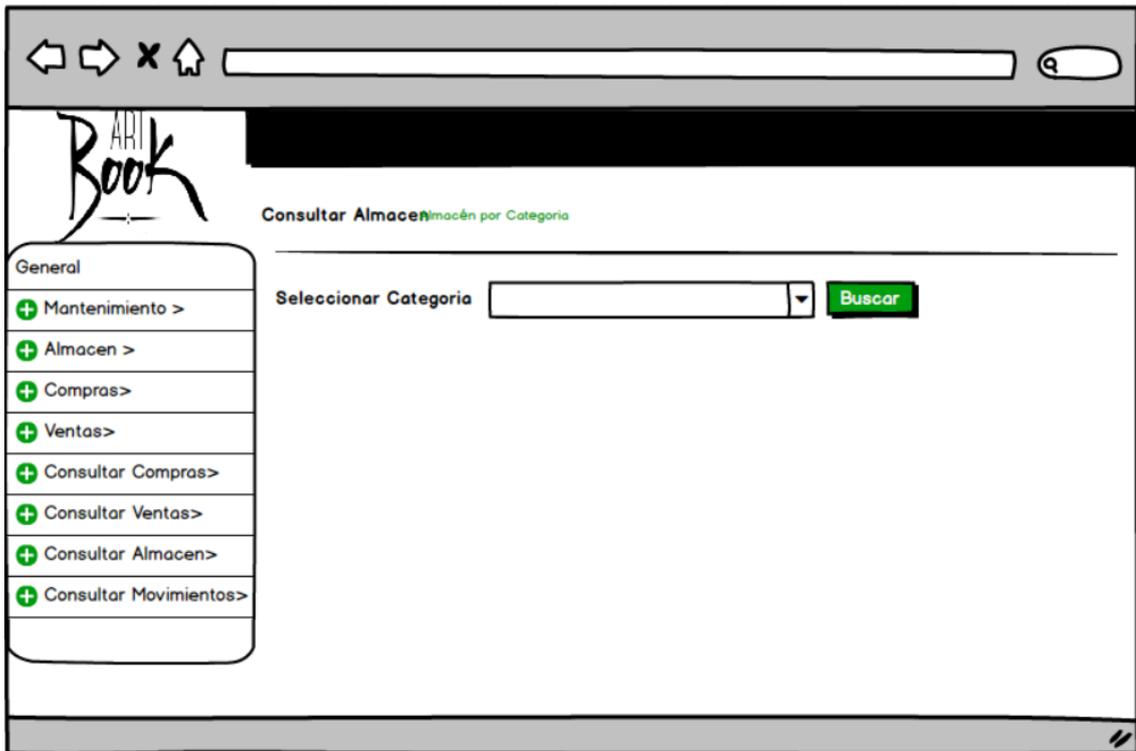


Figura 28: Consultar Almacén por Producto



Figura 29: Consultar Entrada y Salida de los Productos



✓ Caso de Uso

Figura 30: Caso de Uso del Sistema

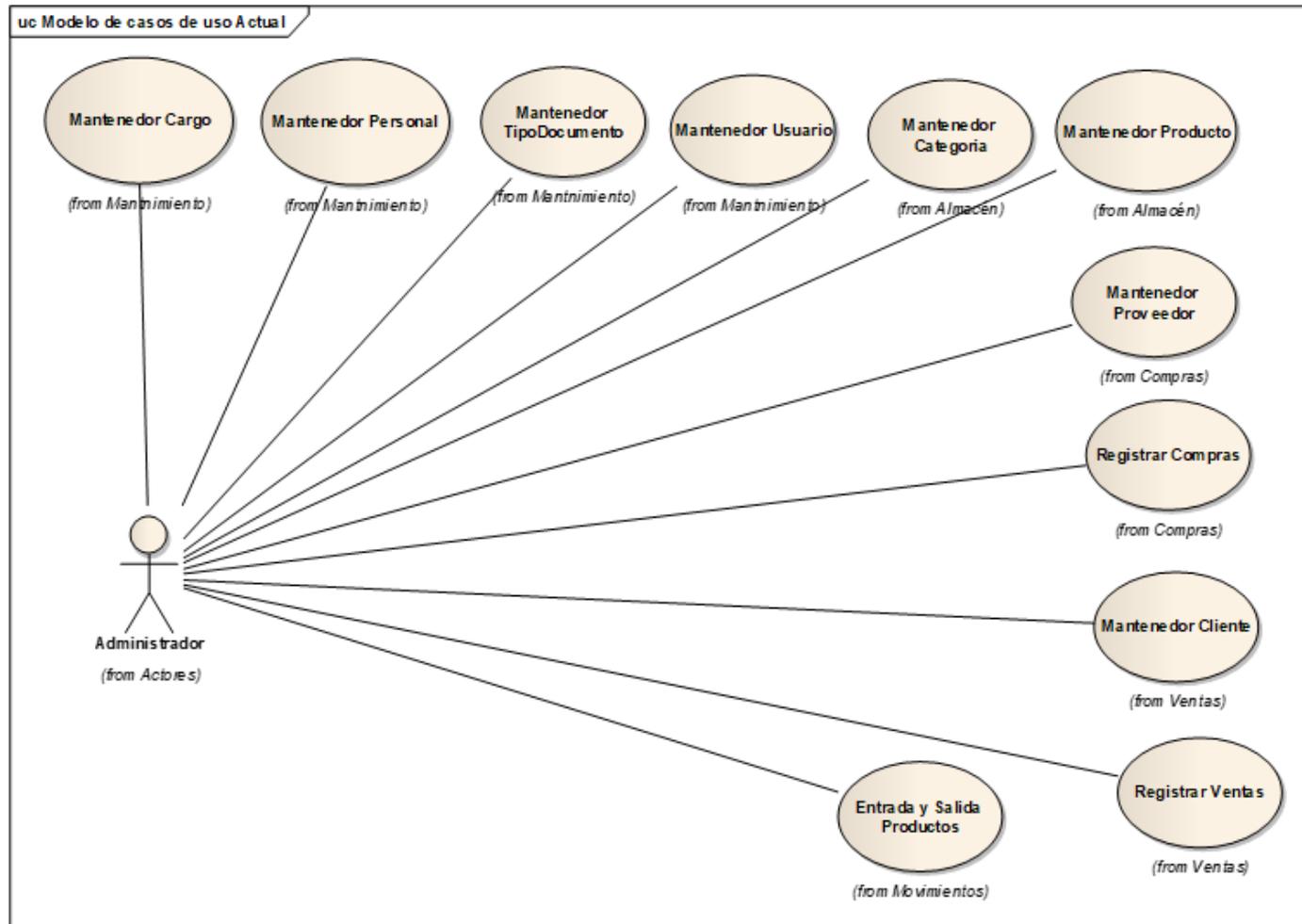


Figura 31: Caso de Uso Mantenimiento

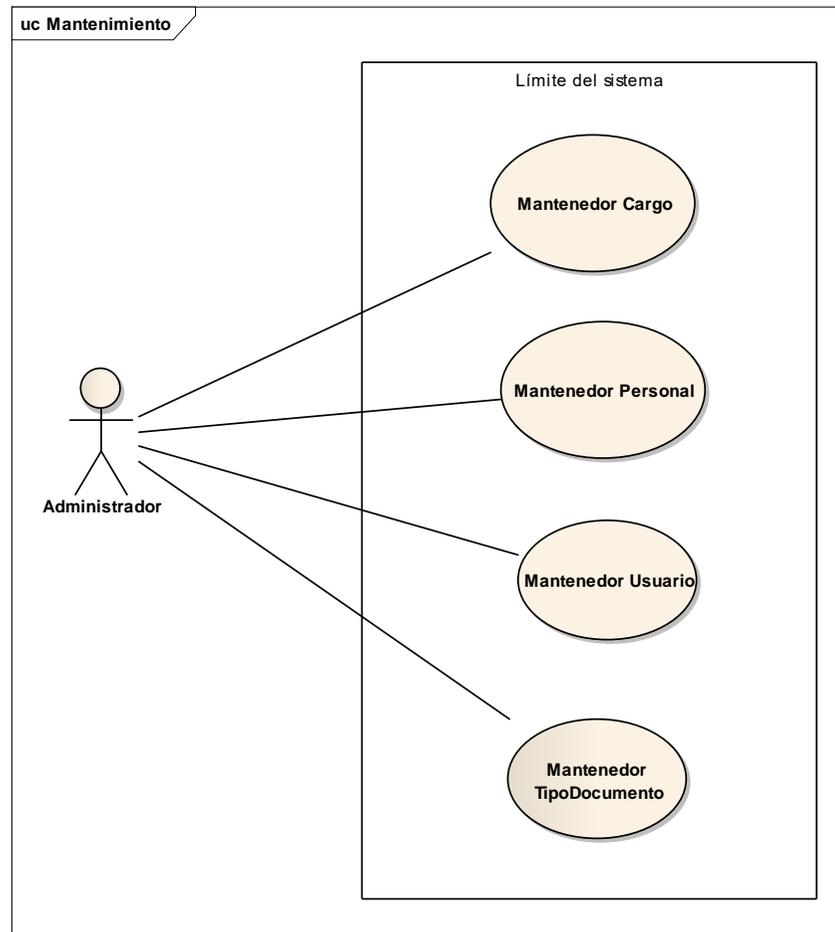


Figura 32: Caso de Uso Almacén

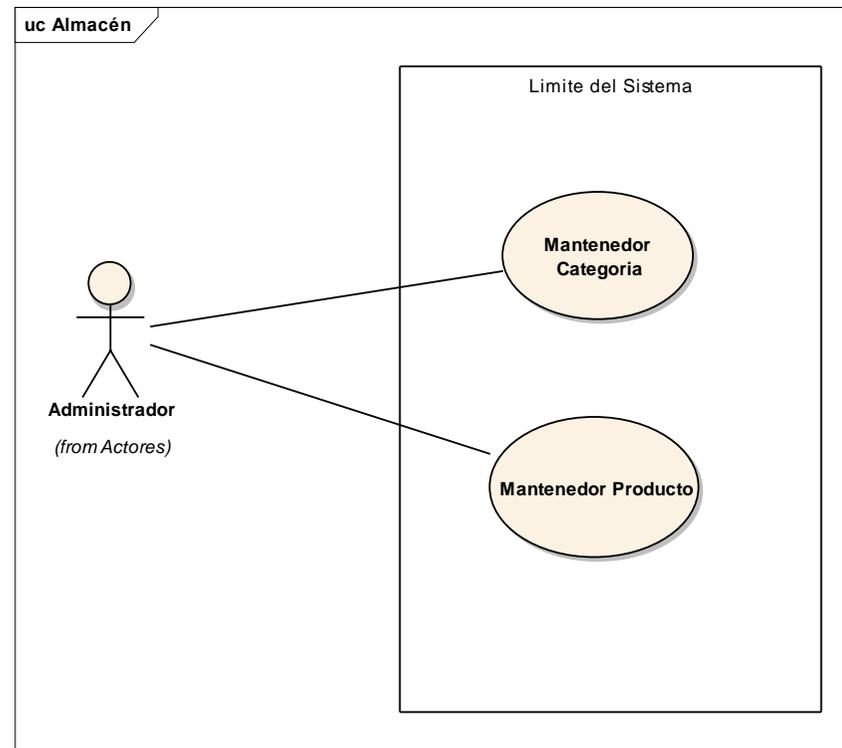


Figura 33: Caso de Uso Compras

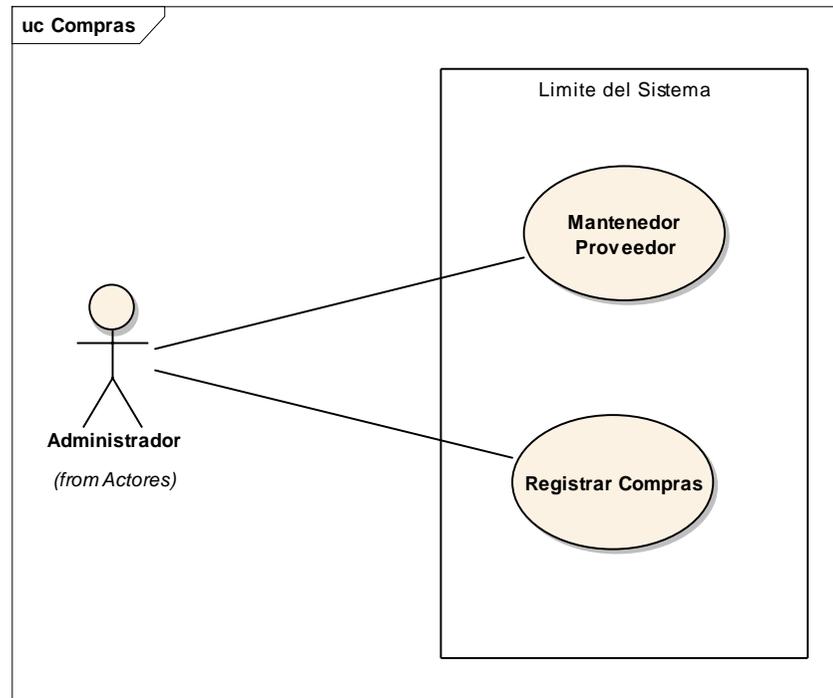


Figura 34: Caso de Uso Registrar Compras

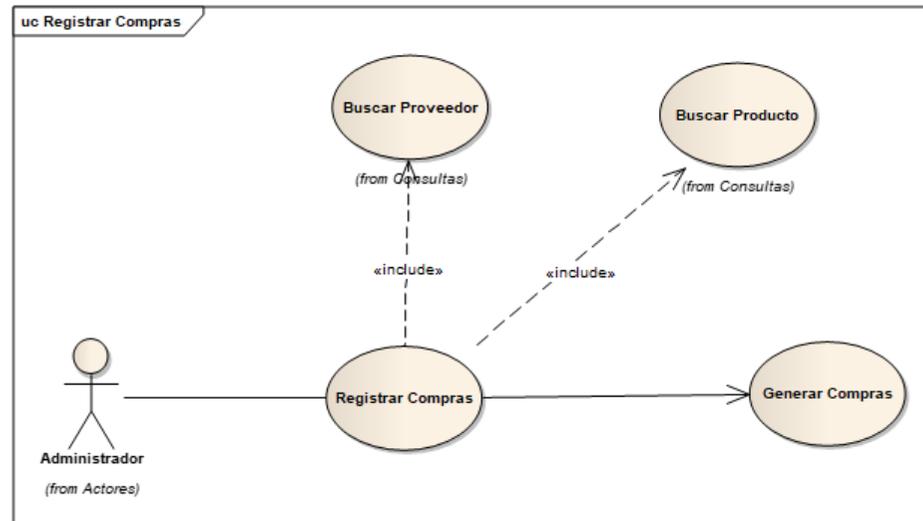


Figura 35: Caso de Uso Ventas

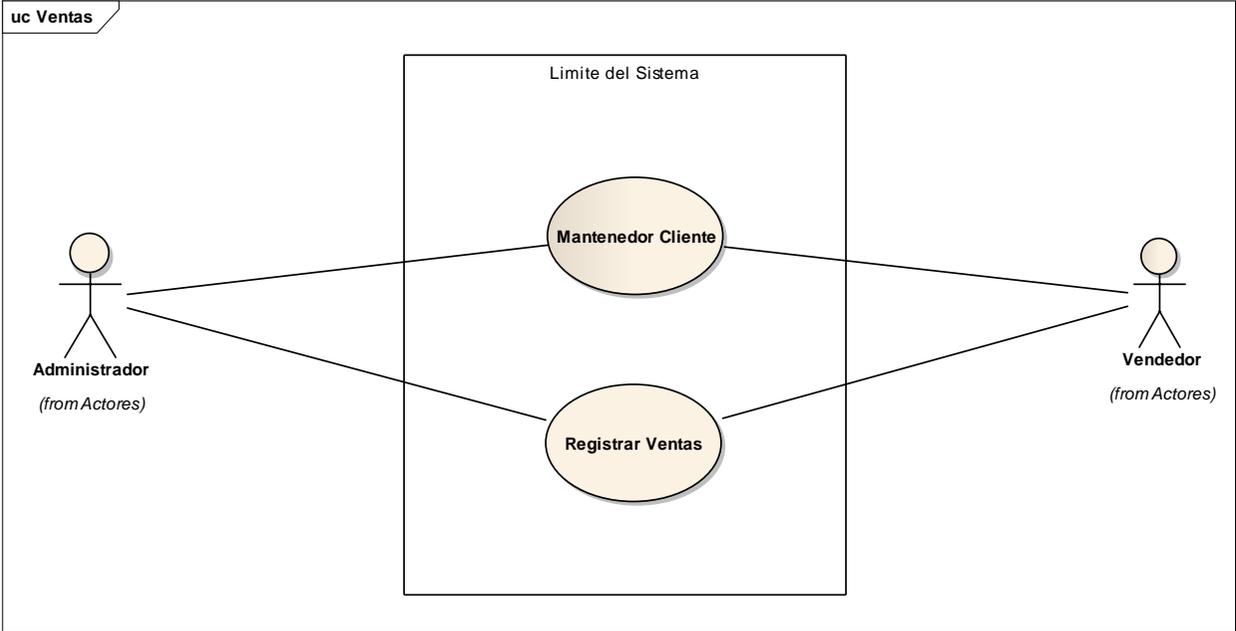


Figura 36: Caso de Uso Registrar Ventas

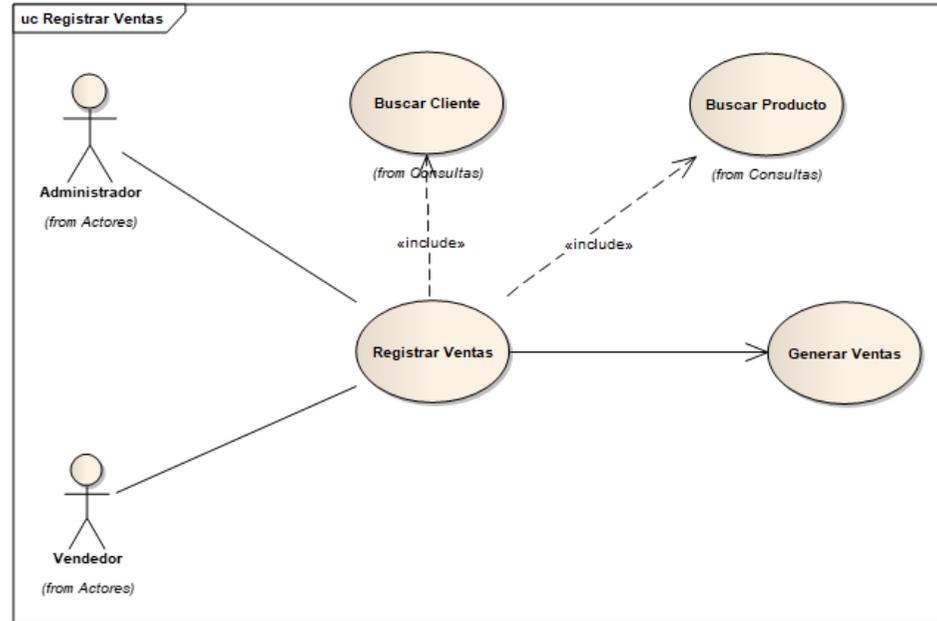


Figura 37: Caso de Uso Movimientos

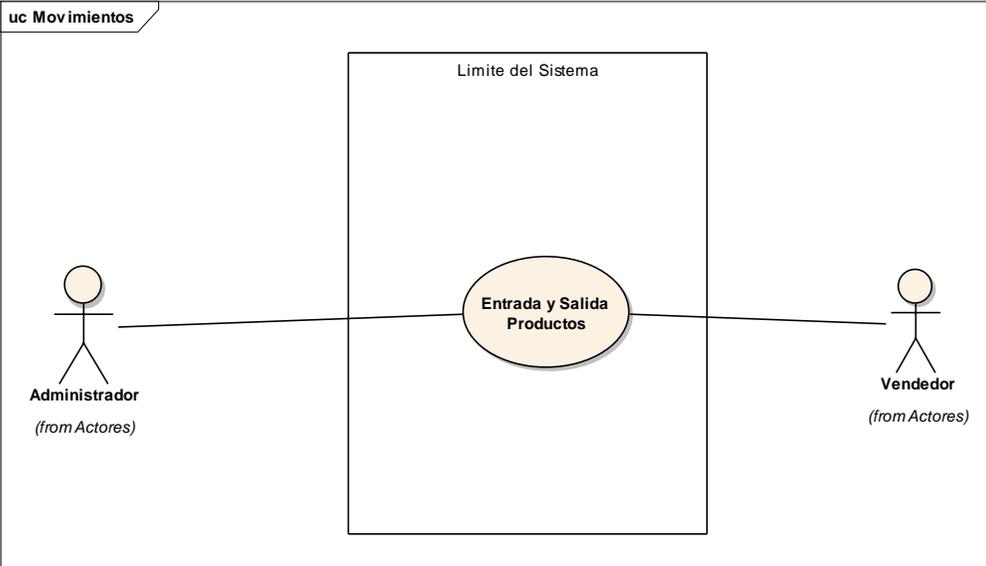


Figura 38: Caso de Uso Consultas del Sistema

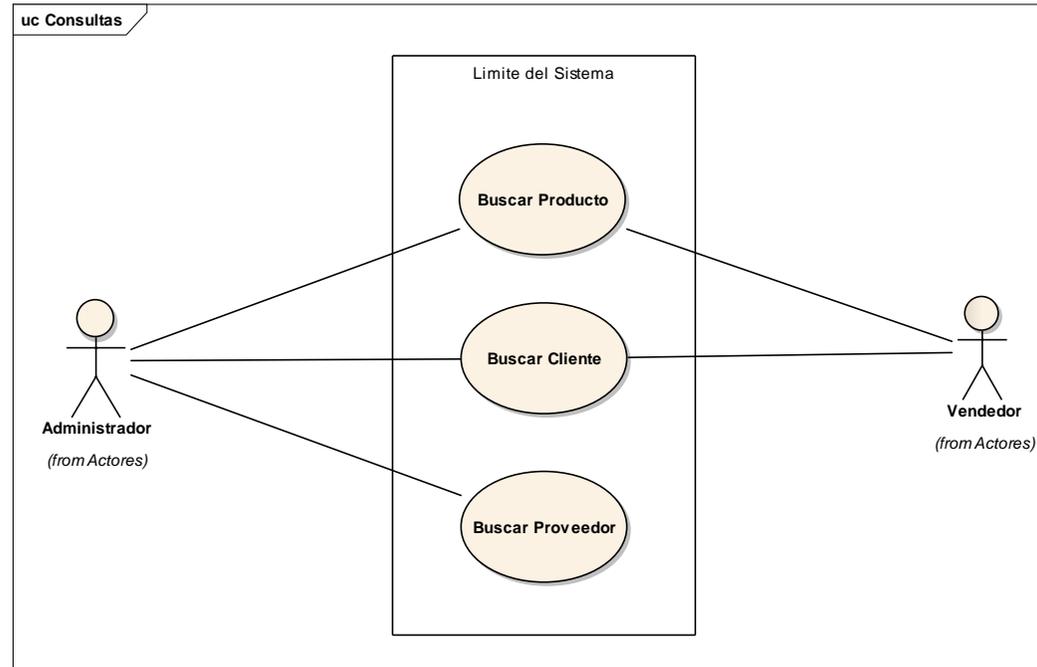
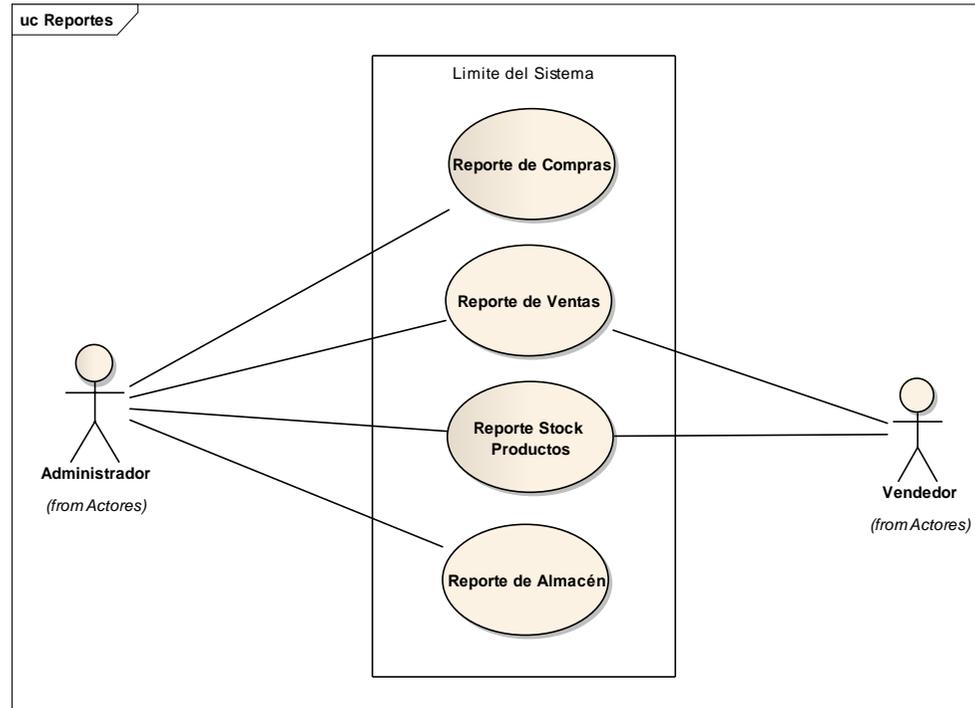
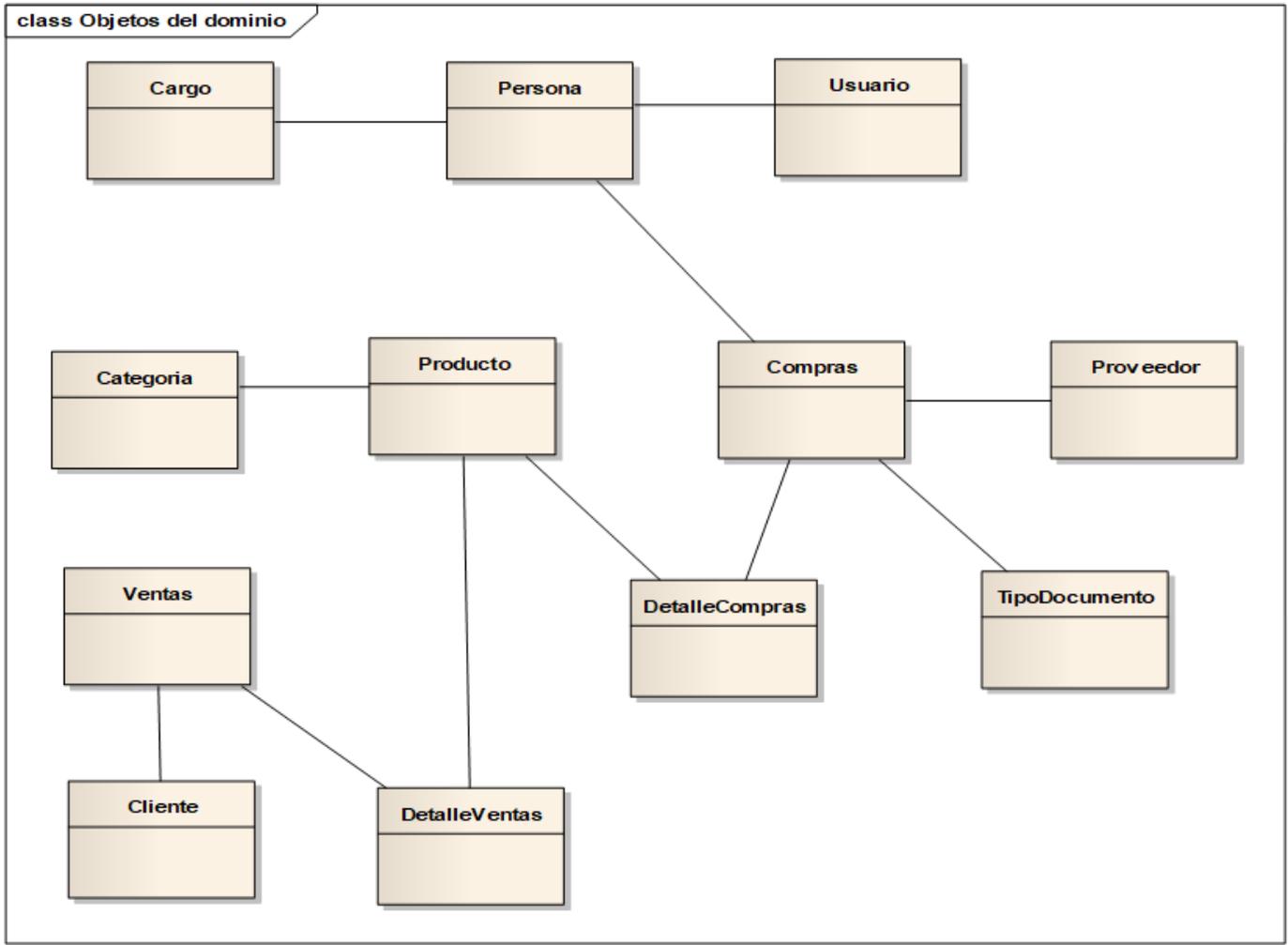


Figura 39: Caso de Uso Reportes



✓ **Modelo de Dominio**

Figura 40: Modelo de Dominio



Fase II: Analisis y Diseño Preliminar.

✓ Diagrama de Robustez

Figura 41: Diagrama de robustez Registrar Producto

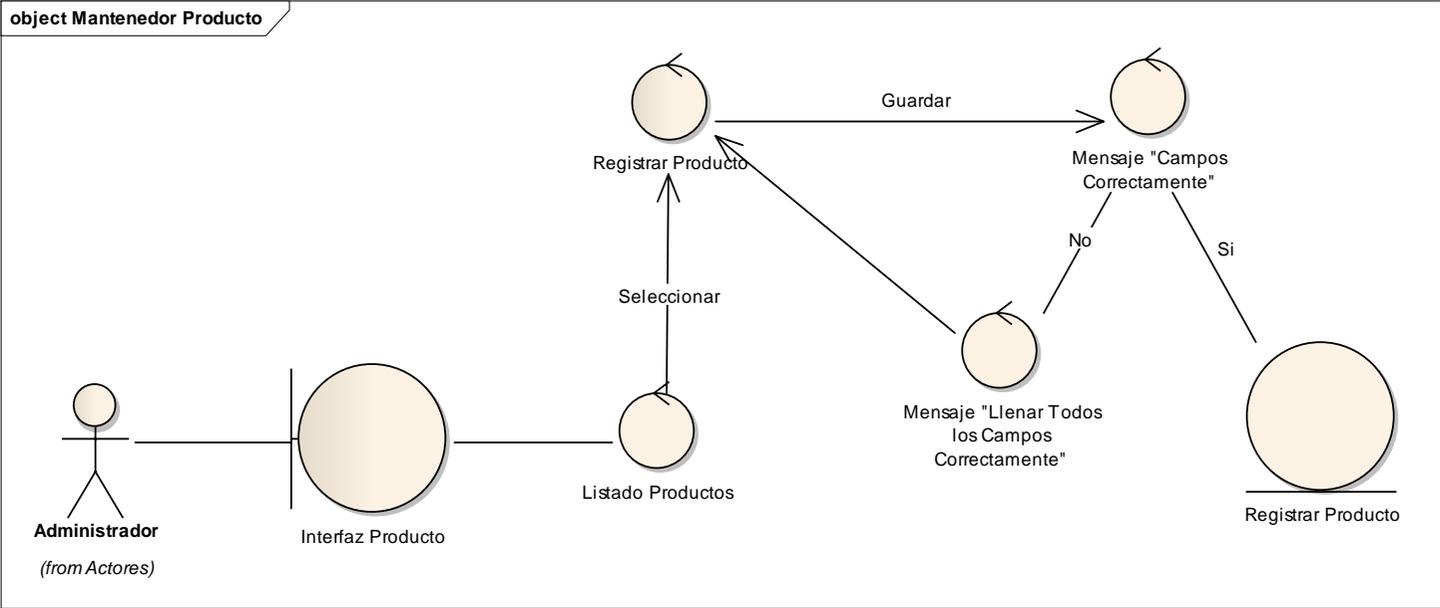


Figura 42: Diagrama de robustez Registrar Compras

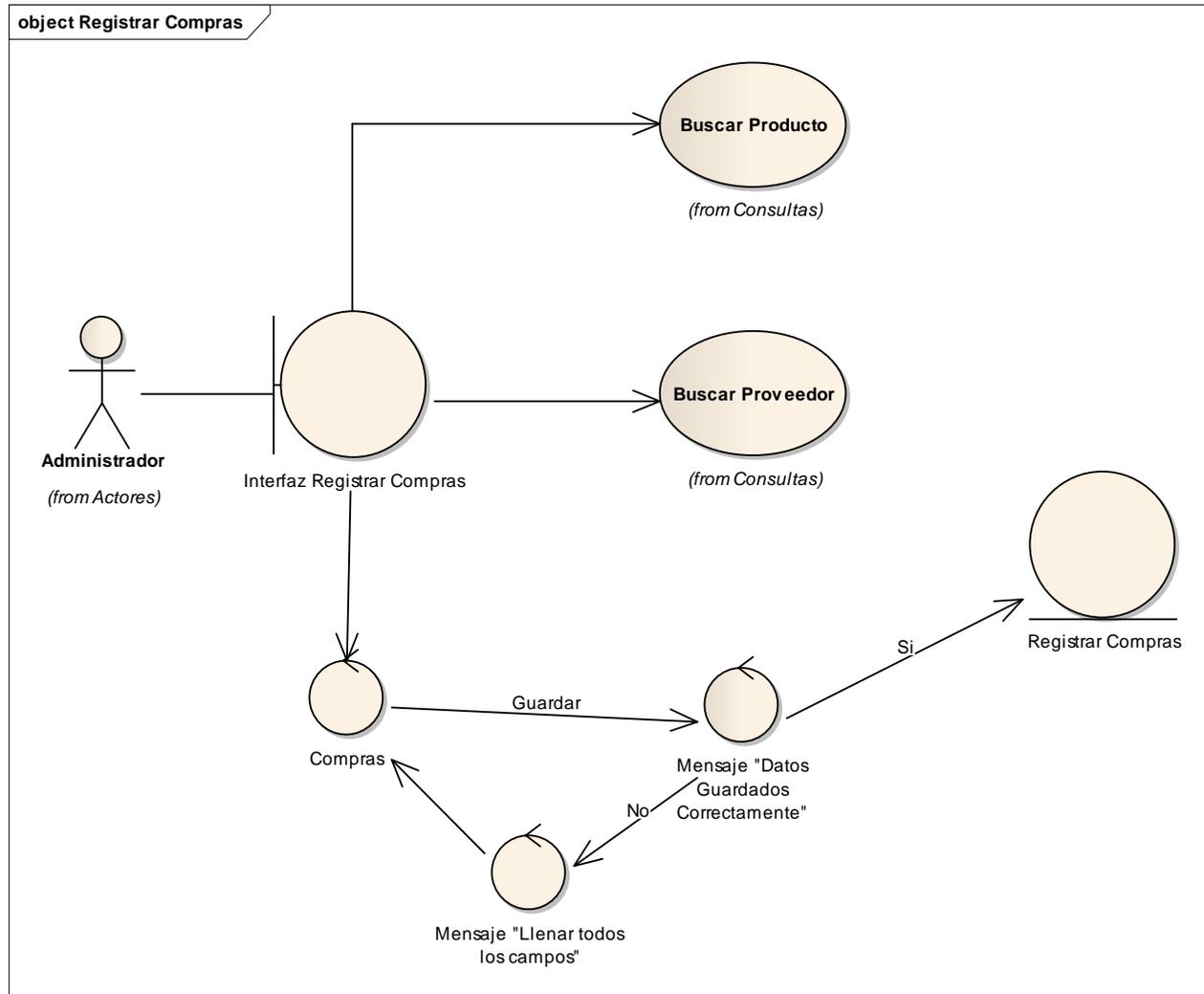
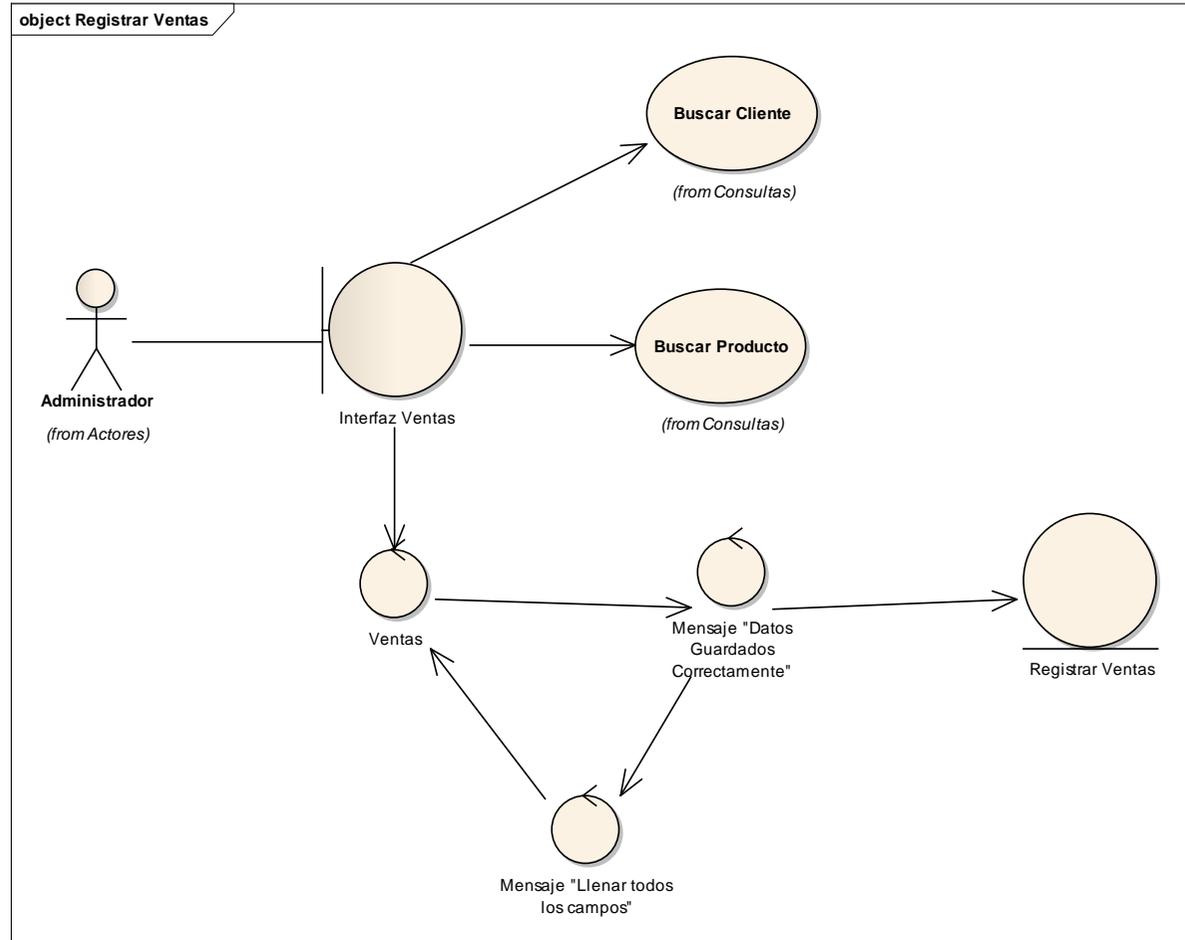
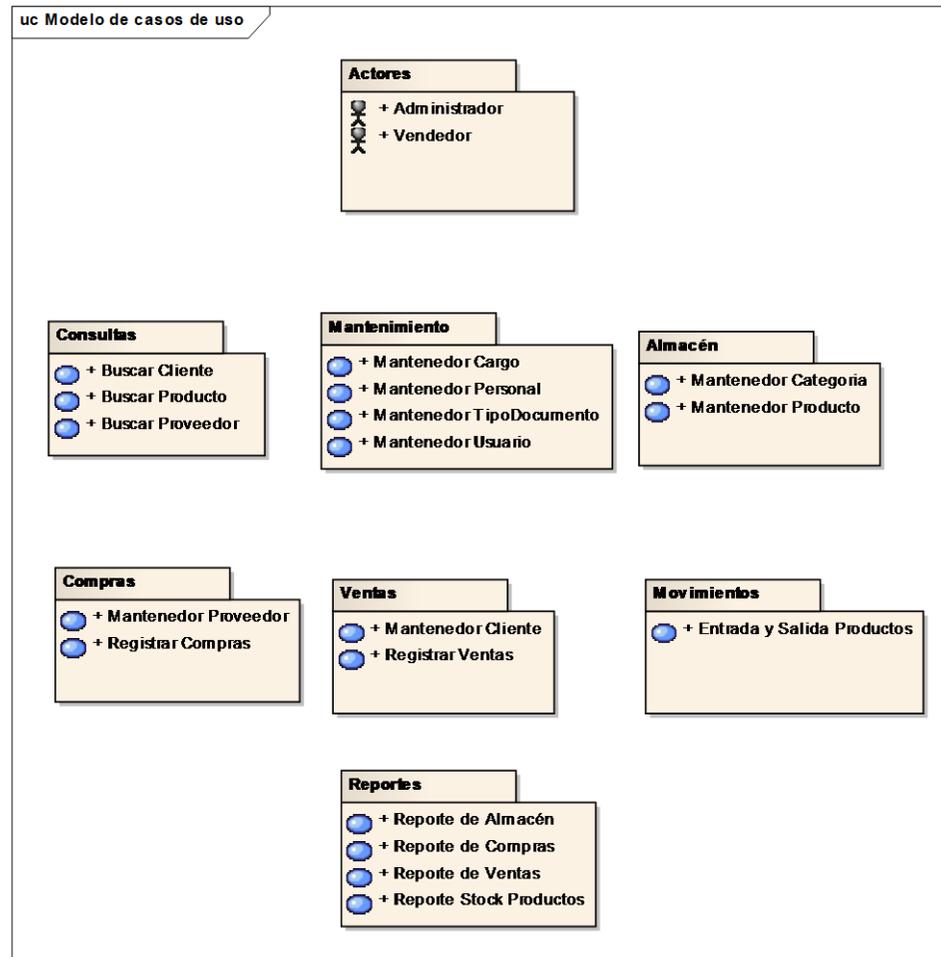


Figura 43: Diagrama de robustez Registrar Ventas



✓ Diagrama de Caso de Uso Actualizado

Figura 44: Caso de Uso Actualizado



✓ Diagrama de Modelo de Dominio Actualizado

Figura 45: Modelo de Dominio Actualizado

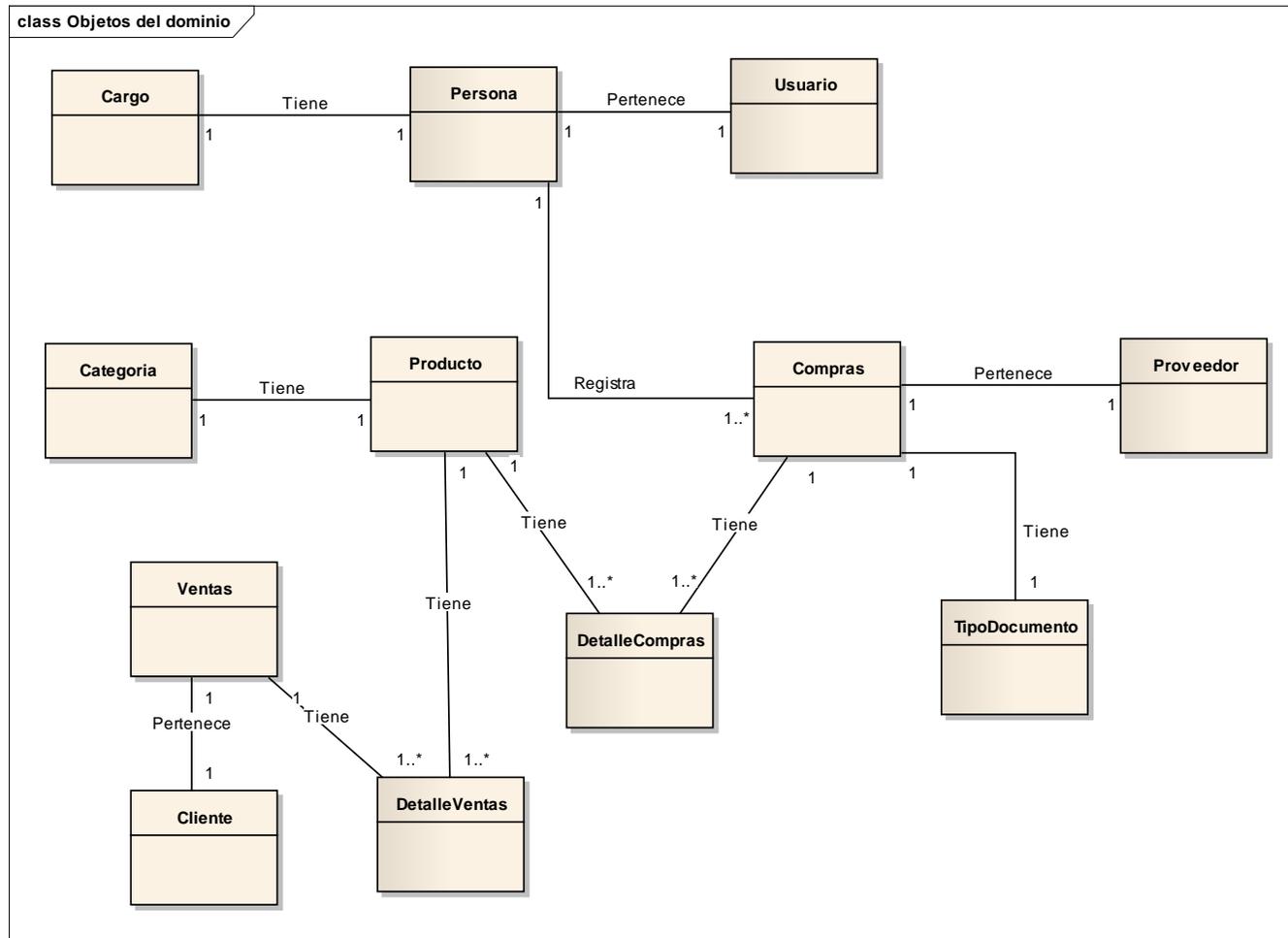


Figura 47: Diagrama de Componentes.

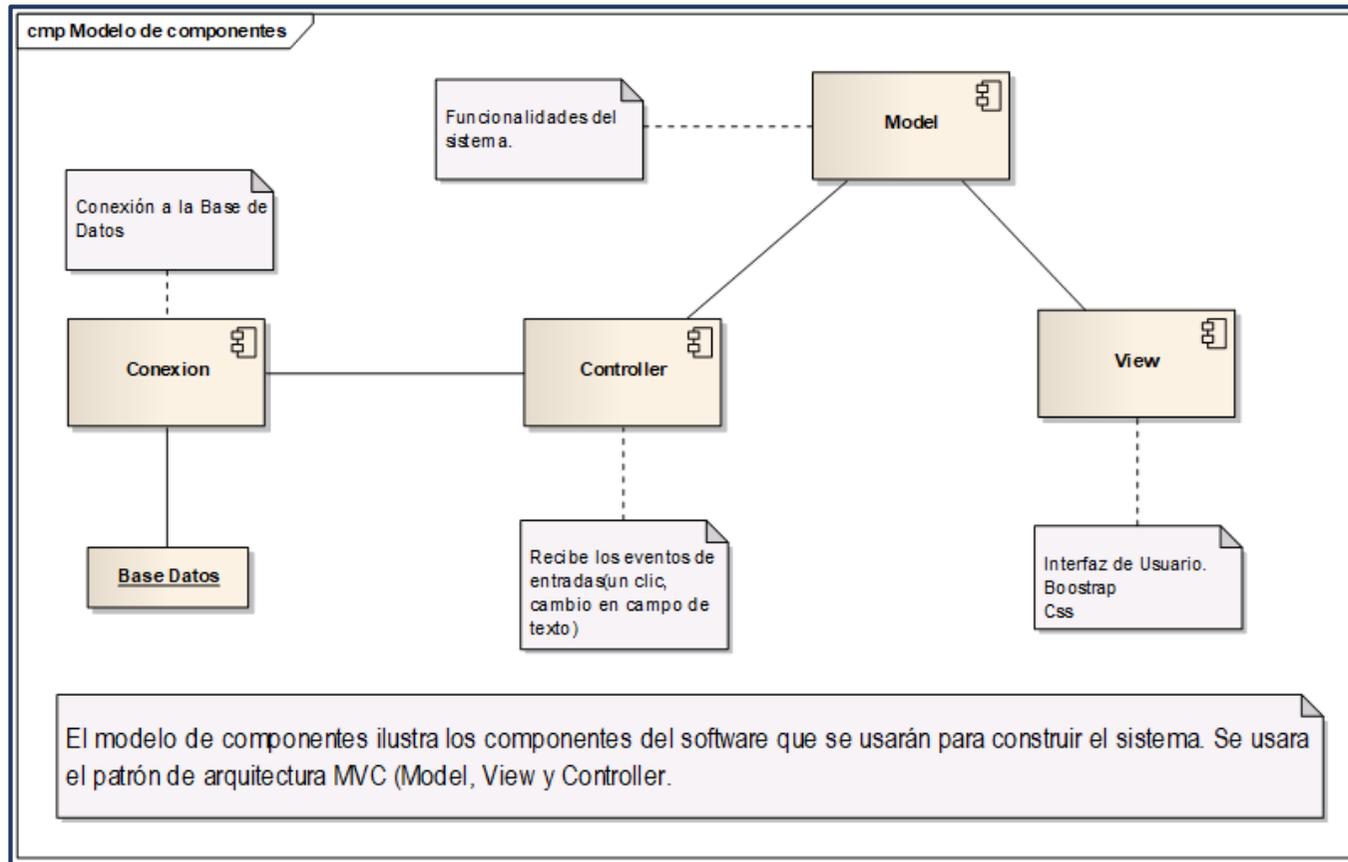
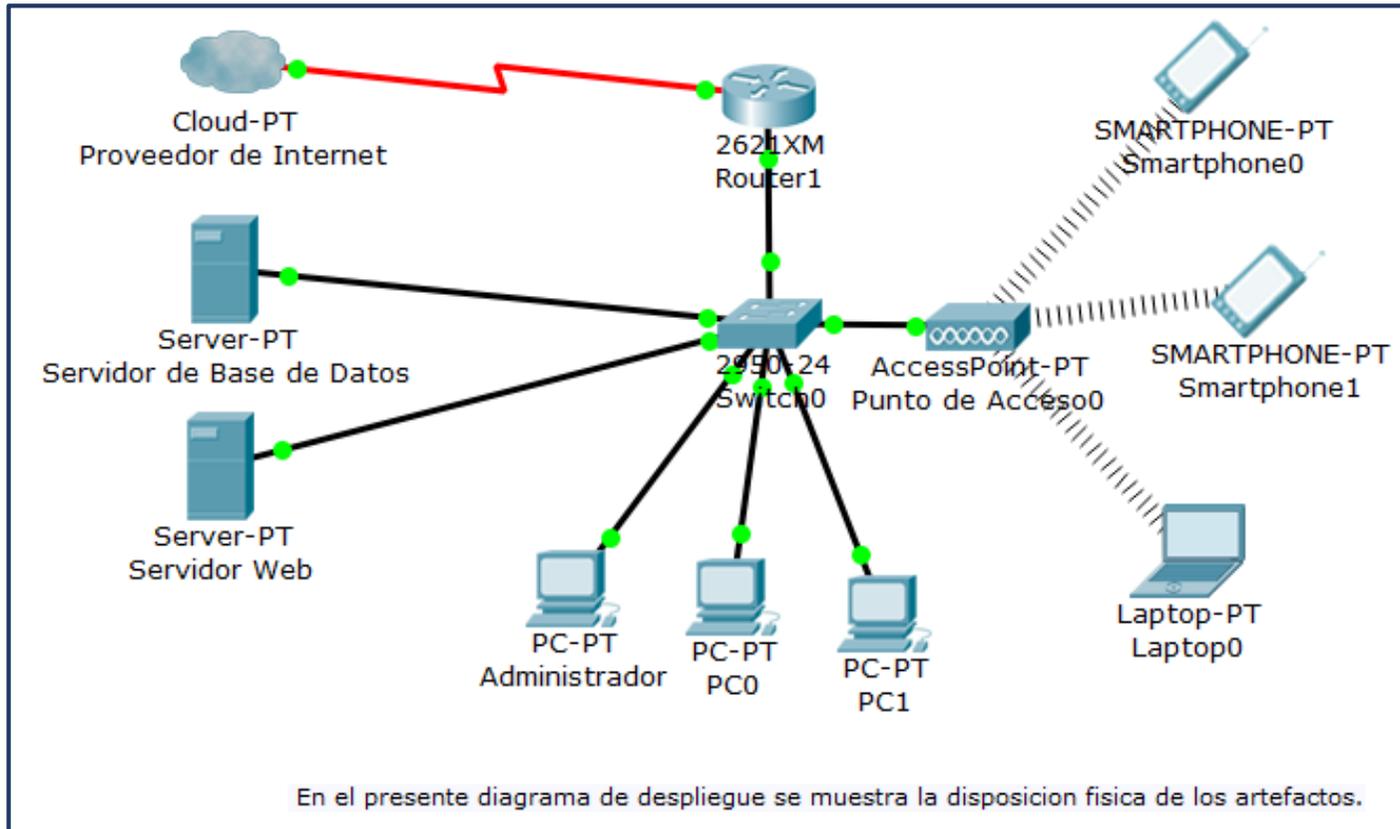


Figura 48: Diagrama de Despliegue.



FASE IV: IMPLEMENTACIÓN

- **Caso de prueba unitaria – Técnica de caja blanca**

Se procederá a dibujar el grafo de una parte del código en este caso de la función compra.

```
function compra()
{
    var codigopersona = $("#codigopersona").val();
    var txtfecha = $("#txtfecha").val();
    var txthora = $("#txthora").val();
    var idproducto = $("#idproducto").val();
    var txttotal = $("#txttotal").val();
    var rnd = Math.random() * 11;
    var txtnumero = $("#txtnumero").val();
    var cboproveedor = $("#cboproveedor").val();
    var cbotd = $("#cbotd").val();
    var txtsubtotal = $("#txtsubtotal").val();
    var txtIGV = $("#txtIGV").val();
    var estado = $("#estado").val();

    var idproducto = $("#grilla").children("tbody").find("tr").length;
    var ciexidproducto = "";
    for (i = 0; i < idproducto; i++)
    {
        ciexidproducto += $("#grilla").children("tbody").find("tr").eq(i).find("td").eq(0).html() + ",";
    }

    var codigobarras = $("#grilla").children("tbody").find("tr").length;
    var ciexcodigobarras = "";
    for (i = 0; i < codigobarras; i++)
    {
        ciexcodigobarras += $("#grilla").children("tbody").find("tr").eq(i).find("td").eq(1).html() + ",";
    }

    var nombres = $("#grilla").children("tbody").find("tr").length;
    var ciexnombres = "";
    for (i = 0; i < nombres; i++)
    {
        ciexnombres += $("#grilla").children("tbody").find("tr").eq(i).find("td").eq(2).html() + ",";
    }

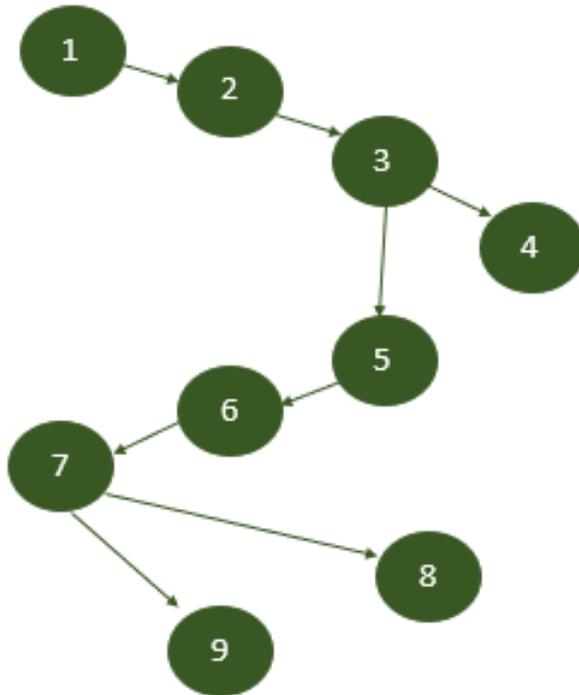
    var cantidad = $("#grilla").children("tbody").find("tr").length;
    var ciexcantidad = "";
    for (i = 0; i < cantidad; i++)
    {
        ciexcantidad += $("#grilla").children("tbody").find("tr").eq(i).find("td").eq(4).html() + ",";
    }

    var precio = $("#grilla").children("tbody").find("tr").length;
    var ciexprecio = "";
    for (i = 0; i < precio; i++)
    {
        ciexprecio += $("#grilla").children("tbody").find("tr").eq(i).find("td").eq(3).html() + ",";
    }

    var stock = $("#grilla").children("tbody").find("tr").length;
    var ciexstock = "";
    for (i = 0; i < stock; i++)
    {
        ciexstock += $("#grilla").children("tbody").find("tr").eq(i).find("td").eq(5).html() + ",";
    }

    if (confirm("¿Desea Guardar los Datos?")) {
        document.getElementById("mensajefrm").innerHTML = "<span class='loading' ></span> Datos Guardados Correctamente...";
        $.post("../Controller/controller_compras.php", {
            rnd: rnd,
            codigopersona: codigopersona,
            txtfecha: txtfecha,
            txthora: txthora,
            idproducto: idproducto,
            txttotal: txttotal,
            txtnumero: txtnumero,
            cboproveedor: cboproveedor,
            cbotd: cbotd,
            txtsubtotal: txtsubtotal,
            txtIGV: txtIGV,
            estado: estado,
            ciexidproducto: ciexidproducto,
            ciexcantidad: ciexcantidad,
            ciexstock: ciexstock
        },
        function (data) {
            $("#mensajefrm").html(data);
        });
    } else {
    }
}
```

a. Dibujo del grafo de flujo



b. Calcular la complejidad ciclomatica

$$V(G) = a - n + 2$$

$$V(G) = 9 - 8 + 2$$

$$V(G) = 3$$

c. Encontrar los caminos básicos

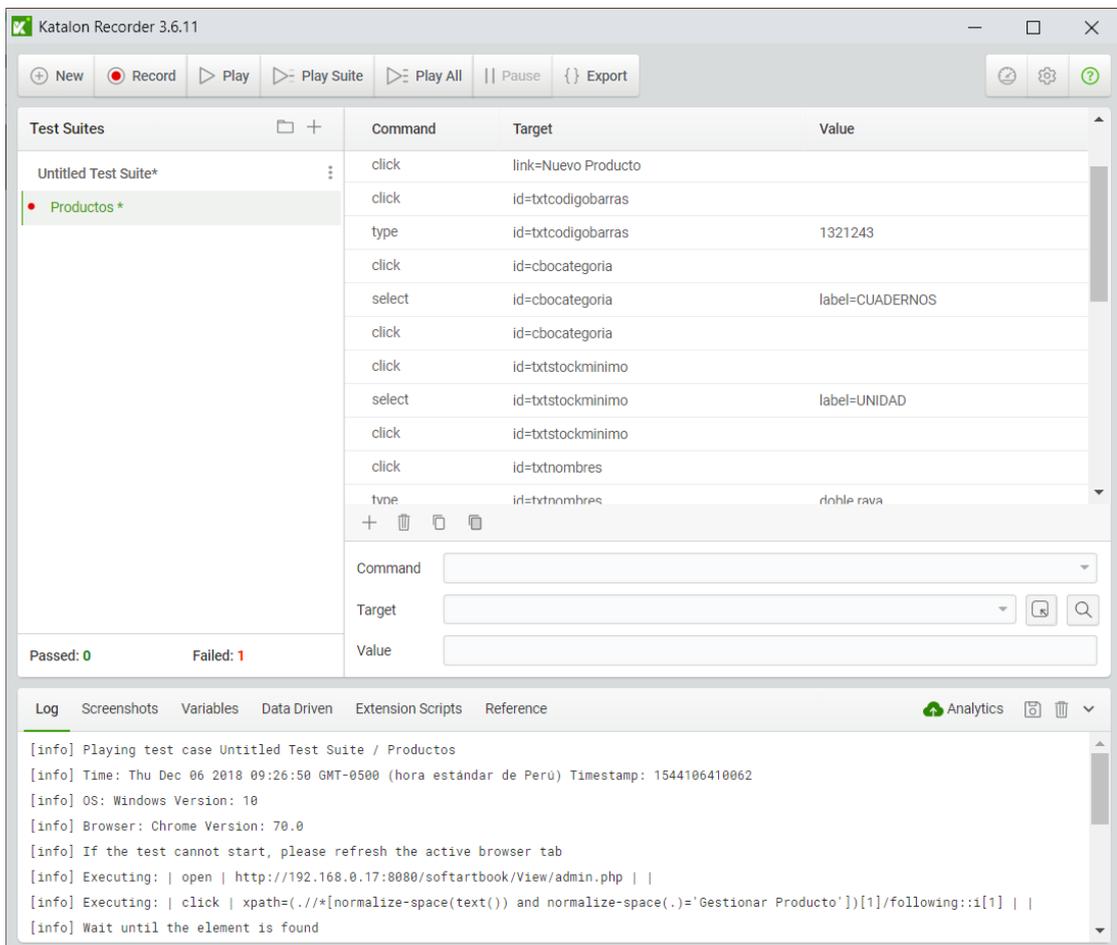
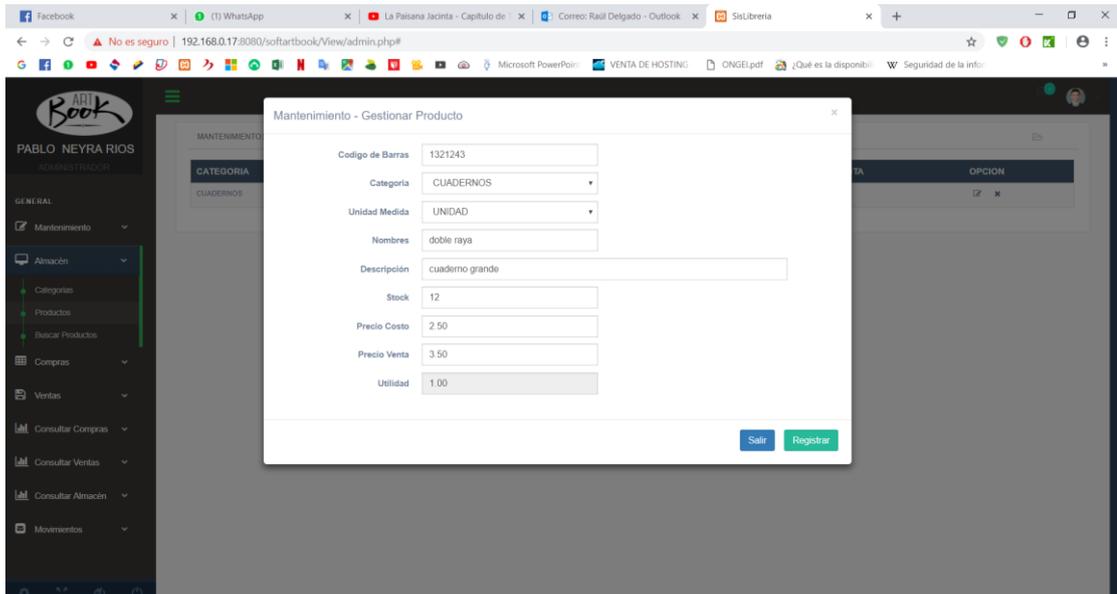
$$C1 = 1, 2, 3, 4.$$

$$C2 = 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8.$$

$$C3 = 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9.$$

- **Uso de la Herramienta Katalon Studio**

Registrar Producto



Compras

Datos del Producto

Barras

Nombre

Precio Stock Cantidad

Codigo	Barras	Producto	Precio	Cantidad	Stock	Eliminar
1	1321243	DOBLE RAYA	2.50	5	15	<input type="button" value="🗑"/>

Total de la Compra

Personal Fecha Hora

TIPO DOC. N°.DE COMPRA PROVEEDOR

SUBTOTAL

TOTAL

Katalon Recorder 3.6.11

+ New Record Play Play Suite Play All

Test Suites	Command	Target	Value
Untitled Test Suite*	type	id=codigobarras	1321243
Compras *	click	xpath=//*[@normalize-space(text()) and normalize-space(.)=Barras][1]/following::i[1]	
	click	id=cantidad	
	type	id=cantidad	5
	click	xpath=//*[@normalize-space(text()) and normalize-space(.)=Cantidad][1]/following::i[1]	
	click	id=cbotd	
	select	id=cbotd	label=BOLETA
	click	id=cbotd	
	click	id=txtnumero	
	type	id=txtnumero	4534534
		Command	<input type="text"/>
	Target	<input type="text"/>	
	Value	<input type="text"/>	

Passed: 0 Failed: 1

Log Screenshots Variables Data Driven Extension Scripts Reference

```
[info] Playing test case Untitled Test Suite / Compras
[info] Time: Thu Dec 06 2018 09:33:03 GMT-0500 (hora estándar de Perú) Timestamp: 1544106783220
[info] OS: Windows Version: 10
[info] Browser: Chrome Version: 70.0
[info] If the test cannot start, please refresh the active browser tab
[info] Executing: | open | http://192.168.0.17:8080/softartbook/View/admin.php# | |
[info] Executing: | click | id=codigobarras | |
[info] Wait until the element is found
```


ANEXO 04: VIABILIDAD ECONÓMICA

1. Inversión

➤ Recursos Humanos

Tabla 21: Recursos Humanos.

Personal	Descripción	Tiempo	Pago	Total
Dr. Pacheco Torres Juan Francisco	Asesor	8	80.00	640.00
Br. Pablo Antonio Neyra Ríos	Tesista	8	0.00	0.00
Br. Luisa del Carmen Baneo Maceo	Tesista	8	0.00	0.00
Total (S/)				640.00

➤ **Materiales e Insumos**

Tabla 22: Materiales e Insumos.

Descripción	Cantidad	Precio (s/)	Total (s/)
Folder Manila	10	0.45	4.50
Sobre Manila	10	0.35	3.50
Cd	03	1.50	4.50
Fotocopias	200	0.10	20.00
Anillados	5	3.50	17.50
Impresiones	100	0.25	25.00
Quemado de Cd	3	5.00	15.00
TOTAL (S/)			90.00

➤ **Hardware**

Tabla 23: Hardware.

Equipo	Descripción	Cantidad	Costo (s/)	Total (s/)
Lenovo	15.6" Ideapad 330S AMD Ryzen 3 4GB 1TB Gris	01	1399.00	1399.00

➤ **Software**

Tabla 24: Software.

Descripción	Cantidad	Costo x unidad (s/)	Total (s/)
Windows 10 Pro	1	Incluye Laptop	0.00
Oficce 2016	1	Incluye laptop	0.00
Netbeans	1	Software Libre	0.00
TOTAL (S/)			0.00

➤ **Servicios y Otros**

Tabla 25: Servicios y Otros.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
Hosting	1	170.00	170.00
Dominio	1	Incluido en hosting	0.00
Internet	12 meses	70.00	840.00
TOTAL (S/)			1010.00

➤ **Costo de energía**

Tabla 26: Costo de energía.

Equipo	Tiempo (horas)	Potencia (w)	Consumo (kwh)	Costo x watt	Costo Total (s/)
01 laptop	600	400	300	0.3793	113.79

➤ **Beneficios Tangibles**

Tabla 27: Beneficios Tangibles

Descripción	Costo (S/)	Tiempo	Total
Menos útiles de escritorio	340.00	12 meses	4080.00

➤ **Beneficios Intangibles**

- Satisfacción de los trabajadores.
- Satisfacción de los proveedores.
- Disminución en el tiempo de los reportes, registro de productos.
- Mejorar el proceso de venta.

2. Flujo de Caja

Figura 49: Flujo de Caja

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
INVERSIÓN (S/)				
Recursos Humanos	640.00			
Materiales e Insumos	90.00			
Hardware	1399.00			
Software	0.00			
Servicios y Otros	560.00	1010.00	1010.00	1010.00
Costo de Energía	113.79			
COSTO TOTAL (S/)	2802.79	1010.00	1010.00	1010.00
BENEFICIOS				
Beneficios Tangibles		4080.00	4080.00	4080.00
TOTAL (S/)		3070.00	3070.00	3070.00
FLUJO DE CAJA (S/)	-2802.79	267.21	3337.21	6407.21

3. Análisis de Rentabilidad

3.1. VAN (Valor Actual Neto)

Si VAN es mayor a 0 entonces el proyecto es rentable y se acepta.

$$VAN = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Qt}{(1+k)^t}$$

Donde:

A = Desembolso inicial

Qt = Flujo de caja en el periodo t

k = Costo capital

n = Vida útil estimada para la inversión

Reemplazamos:

$$VAN = -2802.79 + \sum \left[\frac{267.21}{(1+0.06)^1} + \frac{3337.21}{(1+0.06)^2} + \frac{6407.21}{(1+0.06)^3} \right]$$

$$VAN = -2802.79 + 8601.81$$

$$VAN = 5799.02$$

El proyecto es rentable y se acepta.

3.2. C/B (Costo Beneficio)

$$BC = \frac{\text{Valor Actual}}{\text{Desembolso Inicial}}$$

$$BC = \frac{5799.02}{2802.79}$$

$$BC = 2.07$$

Por cada S/ 1.00 invertido se obtendrá una ganancia de S/ 1.07.

3.3. TIR (Tasa Interna de Retorno)

Se compara con la tasa que ofrecen los bancos en este caso se utilizara la tasa de interés del Banco de crédito ($i = 45\%$).

$$TIR = -Ci + \sum_{i=1}^n \frac{(Flujo\ de\ Caja)}{(1+i)^n} = 0$$

$$TIR = -2802.79 + \frac{267.21}{(1+0.06)^1} + \frac{3337.21}{(1+0.06)^2} + \frac{6407.21}{(1+0.06)^3}$$

$$TIR = -2802.79 + \frac{267.21}{(1+0.45)^1} + \frac{3337.21}{(1+0.45)^2} + \frac{6407.21}{(1+0.45)^3}$$

$$TIR = -2802.79 + \frac{267.21}{(1+2.2470)^1} + \frac{3337.21}{(1+2.2470)^2} + \frac{6407.21}{(1+2.2470)^3} = 0$$

EL valor del TIR es 65% siendo este mayor que el interés que ofrece el bando de crédito.

3.4. Tiempo de recuperación del capital

$$TRC = \frac{InversionInicial}{PromedioBeneficioNeto}$$

$$TRC = \frac{2802.79}{4080.00}$$

$$TRC = 0.69$$

Convertir a Meses y Días

$$0.69 * 12\ Meses = 8.24$$

$$0.24 * 31\ Dias = 7.55$$

El capital se recupera en 8 meses y 7 días.