



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Sistema web con datamart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, año 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

Jimenez Perez, Jeyson Ivan (ORCID: 0000-0003-4591-3324)

ASESOR:

Liendo Arévalo, Milner Davis ORCID: 0000-0002-7665-361X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de información y comunicaciones

PIURA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Para mis padres, por su comprensión y ayuda en momentos malos y menos malos. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

Agradecimiento

A la Universidad del Cesar Vallejo, así como también a mi asesor MG. Milner David Liendo, agradecido por esta oportunidad que me ha dado de formar parte de esta universidad y guiarme en el desarrollo de esta investigación.

Índice de contenidos

I.	INTRODUCCIÓN	8
II.	MARCO TEÓRICO	5
III.	METODOLOGÍA	16
3.1.	Tipo y diseño de Investigación	16
3.2.	Variables y operacionalización.....	17
3.3.	Población, muestra y muestro.....	17
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5.	Procedimientos	18
3.6.	Método de análisis de datos	19
3.7.	Aspectos éticos.....	19
IV.	RESULTADOS.....	21
V.	DISCUSIÓN:.....	38
VI.	CONCLUSIONES	40
VII.	RECOMENDACIONES	41
	REFERENCIAS.....	42
	Anexo 1: Declaratoria de Originalidad de Autor.	1
	Anexo 2: Declaratoria de Autenticidad del Asesor	2
	Anexo 3: Autorización de Publicación en Repositorio Institucional	3
	Anexo 4: Matriz de Consistencia.....	1
	Anexo 5: Matriz de operacionalización de variables	2
	Anexo 6: Instrumento de recolección de datos	1
	Anexo 7: Instrumento de recolección de datos ¡Error! Marcador no definido.	
	Anexo 8: Metodología RUP..... ¡Error! Marcador no definido.	
	Anexo 8: Certificado de Validez	21
	Anexo 9: Carta de autorización.....	27
	Anexo 10: Evidencia de turnitin.....	28

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Pruebas de normalidad Pre y Post Test del Índice de pérdida de productos (IPP).</i>	21
Tabla 2. <i>Análisis Pre y Post Test del Índice de pérdida de productos (IPP).</i>	23
Tabla 3. <i>Pruebas de normalidad Pre y Post Test del Índice de duración de inventario (IDI).</i>	24
Tabla 4. <i>Análisis Pre y Post Test del Índice de duración de inventario (IDI).</i>	25
Tabla 5. <i>Pruebas de normalidad Pre y Post Test del Volumen Total del producto en almacén (VTPA).</i>	26
Tabla 6. <i>Análisis Pre y Post Test del Volumen subtotal (VSt) del producto en almacén.</i>	28
Tabla 7. <i>Pruebas de normalidad Pre y Post Test venta concretada mensual.</i>	29
Tabla 8. <i>Análisis Pre y Post Test del Subtotal de ventas concretadas mensual.</i> 31	
Tabla 9. <i>Pruebas de normalidad Pre y Post Test Devolución de Producto.</i>	32
Tabla 10. <i>Análisis Pre y Post Test de la Devolución de Producto.</i>	33
Tabla 11. <i>Pruebas de normalidad Pre y Post Test Sugerencia de productos.</i>	34
Tabla 12. <i>Pruebas de muestras emparejadas</i>	36

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. metodología RUP	12
Figura 2: Esquema de estrella – Datamart	14
Figura 3: Esquema Copo de Nieve – Data Mart.....	14
Figura 4. Regresión lineal.....	15
Figura 5: Patrón de diseño Modelo – Vista - Controlador.....	15
Figura 6. Índice de Pérdida de productos (IPP) Pre – test.....	22
Figura 7. Índice de Pérdida de productos (IPP) Post – test.....	22
Figura 8. Índice de duración de inventario (IDI) Pre – test.....	24
Figura 9. Índice de duración de inventario (IDI) Post – test.....	25
Figura 10. Volumen Total de Productos en almacén (VTPA) Pre – test.	27
Figura 11. Volumen Total de Productos en almacén Post – test.	27
Figura 12. Comparación pre y post de los indicadores de la dimensión de control de inventario.....	29
Figura 13. Venta concretada mensual (VCM) Pre – test.	30
Figura 14. Venta concretada mensual (VCM) Post – test.....	30
Figura 15. Devolución de Producto (DP) Pre – test.....	32
Figura 16. Devolución de Producto (DP) Post – test.	33
Figura 17. Sugerencia de Productos Pre - test.....	35
Figura 18. Sugerencia de Productos Post - test.	35
Figura 19. Comparación pre y post de los indicadores de la dimensión de predicción de ventas.....	37

Resumen

El presente trabajo de investigación surge tras el inadecuado control de inventarios, el desconocimiento de los productos demandados, la falta de pronóstico de las próximas ventas, entre otras causas que conllevaba a pérdidas económicas considerables para la empresa LeoGan Motors, por tal motivo se planteó el objetivo de implementar un sistema web con DataMart aplicando Machine Learning para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors. En la metodología, se definió la investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de diseño pre experimental, haciendo uso de la técnica de fichaje para los 50 productos de la empresa y un cuestionario que fue aplicado al vendedor y administrador. Obteniendo una mejora en el control de inventarios y predicción de ventas, reduciendo la pérdida de producto de 23.40% a 8.26%, la duración de inventario de 17.04 días a 9.28 días, el volumen ocupado de producto en almacén 102% a 97% del volumen permitido, la devolución de productos de 7.70 a 2.46 de productos devueltos en un día, la sugerencia de productos de 7.40 a 3.60 sugerencias de productos por día, es decir cuenta con productos según los requerimientos, e incrementó las ventas de S/404.40 a S/568.80 diarios.

Palabras clave: Control de inventario, predicción de ventas, sistema web con Data Mart, sistema web con Machine Learning.

Abstract

The present research work arises after the inadequate inventory control, the ignorance of the demanded products, the lack of forecast of the next sales, among other causes that led to considerable economic losses for the company LeoGan Motors, for this reason the objective of implementing a web system with DataMart applying Machine Learning to control inventory and predict sales in the company LeoGan Motors. In the methodology, the applied type research, quantitative approach, pre-experimental design was defined, making use of the signing technique for the 50 products of the company and a questionnaire that was applied to the seller and administrator. Obtaining an improvement in inventory control and sales prediction, reducing the loss of product from 23.40% to 8.26%, the duration of inventory from 17.04 days to 9.28 days, the occupied volume of product in the warehouse from 102% to 97% of the volume allowed, the return of products from 7.70 to 2.46 of products returned in one day, the suggestion of products from 7.40 to 3.60 product suggestions per day, that is, it has products according to the requirements, and increased sales from S/404.40 to S /568.80 daily.

Keywords: Inventory control, sales prediction, web system with Data Mart, web system with Machine Learning.

I. INTRODUCCIÓN

Se sabe que en la actualidad las organizaciones deben tomar constantemente decisiones que determinan muchas veces el éxito o fracaso del negocio, en base a esta necesidad surgen los sistemas de tecnologías de la información ayudan a tomar decisiones más convenientes. Es así que, en el escenario internacional, (Saldaña et al. 2021), afirman que la razón de que las PyMEs en Aguascalientes de México tienden a dejar de existir en un 6,5% cada año, por la falta de las TICs que apoye en la Competitividad, esto debido al costo elevado que tienen. Asimismo, RODRÍGUEZ (2020), en su trabajo de titulación, realizado en el Restaurante Chupe al Paso ubicada en la ciudad de Guayaquil, mala práctica de llevar un registro de manera manual, conlleva a que el margen de error de control de inventario es elevado y el tiempo excesivo que se emplea para analizar y conocer el inventario actual, las cuales conllevan a una pérdida económica muy importante, por tal motivo implementa un sistema web para controlar el inventario de dicha empresa. Por otro lado, SILVA (2021), en su proyecto de titulación, realizada en las librerías de la ciudad de Guayaquil, determina que por falta de un sistema no se administra las predicciones de los artículos al usuario, además no cuentan con la promoción de productos por lo que los usuarios no cuentan con sugerencias, promociones ni recomendaciones de los libros, por este motivo propone una aplicación web basada en los algoritmos de Machine Learning, para saber las sugerencias de los gustos del usuario. En cuanto al ámbito nacional, Alarcon et al. (2019), en el estudio realizado, detecta la empresa Inversiones Proxim S.A.C tiene Pérdida de productos en un 23.7%, el índice de duración excesiva de un 16.57%, para mejorar esa situación desarrolló el sistema web para controlar el inventario.

No ajeno a las problemáticas antes mencionadas, la empresa LeoGan Motors está ubicada en el distrito de San Juan de Bigote del departamento de Piura, LeoGan Motors es una pequeña empresa dedica a la compra y venta de repuestos de motor, lubricantes para motos, pernería utilizadas en motos y accesorios para motos de diferentes modelos y marcas que más solicitan, a pesar de la antigüedad de su

creación, la empresa actualmente es considerada una empresa en pleno crecimiento por tener deficiencias en los procesos de almacenamientos, control de inventario y ventas al público, porque actualmente todos los registros se realizan en un papel y hojas de cálculo básico como lo es Excel, de tal forma que se pudo apreciar el retraso de entrega de producto a los clientes, poco orden en el almacenamiento y muchas veces el cliente no encuentra el producto que espera comprar, con esas dificultades la empresa tiene pérdidas económicas. Por todo lo antes mencionado es necesario que la empresa cuente con un sistema de información que mejore el controlar el inventario y predecir las próximas ventas de la empresa y proporcione ventaja competitiva en el mercado.

Por todo lo anterior mencionado, es necesario que la empresa cuente con un sistema que pueda controlar el inventario y realice predicción de futuras ventas, de esta manera prevenir la pérdida de productos, rotar mejor el inventario y teniendo en el almacén los productos que más se venden, de esa manera minimizar las pérdidas económicas de la empresa, así como se pueda mejorar las ventas de los siguientes meses con los datos recopilados del sistema.

Como justificación práctica, Sirpatico (2020), indica que un sistema de información brindará la facilidad necesaria al personal de manera sencilla la información que requiera en su momento. Asimismo, Lema (2018), para el crecimiento de las actividades de la empresa, es necesario un soporte informático que agilice dichos procesos. Por la similitud de problemáticas, en la empresa LeoGan Motors es necesario y fundamental un sistema web para el manejo correcto de control de inventario y predecir las futuras ventas en base a la data que facilitará el sistema web.

Como justificación tecnológica, Saldaña, et al. (2021), indica que el uso de las TICs, en la actualidad es un requisito fundamental para poder seguir en el mercado. La empresa LeoGan Motors, es una de las empresas que aún no cuenta con las herramientas tecnológicas que le permita agilizar sus actividades y poder mejorar

sus ventas, además contar con una herramienta tecnológica garantizaría tomar mejores decisiones y poder competir en el mercado.

Como justificación social, Córdova (2018), manifiesta que un sistema web reduce la incomodidad de los clientes por la demora de recibir su pedido. La empresa LeoGan Motors, al contar con una base de datos consolidado permitirá que el personal de dicha empresa entregue lo más rápido posible los pedidos a los clientes y además podremos saber que productos se venden más y qué productos se venden menos, y de ésta manera los clientes de LeoGan Motors, podrán encontrar el producto que busca cuando acudan a dicha empresa.

Por tanto, se encuentra en una interrogante principal ¿con el sistema web con DataMart aplicando Machine learnig, se podrá controlar de la mejor forma el inventario y predecir las futuras ventas? Y como interrogantes específicas se tiene.

- PE1: ¿Cómo contar con un sistema web para el control de inventario y predicción de ventas de la empresa LeoGan Motors?
- PE2: ¿El sistema Web, permitirá controlar mejor el inventario de la empresa Leogan motors?
- PE3: ¿Un sistema Web, podrá predecir las próximas ventas de productos de la empresa Leogan motors?

El objetivo de esta investigación es Determinar un sistema web con DataMart aplicando Machine Learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors. Y sus objetivos específicos son:

- OE1: desarrollo de un sistema web y realizar las pruebas de correcto funcionamiento.
- OE2: Determinar la mejora del control de inventario de la empresa Leogan motors
- OE3: Determinar la probabilidad acertada de predicción de ventas de la empresa Leogan motors.

La hipótesis principal de la investigación es: Un sistema web con DataMart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, la empresa tendrá un mejor control de inventario y podrá predecir sus ventas. Y la hipótesis específica son:

HE1: Con el desarrollo y realización de pruebas del sistema web se garantiza el funcionamiento del sistema web.

HE2: Con el sistema web se mejora el control de inventario de la empresa LeoGan Motors

HE3: Con el sistema web se tiene información acertada de predicción de ventas para la empresa LeoGan Motors.

II. MARCO TEÓRICO

En este apartado abordaremos los trabajos realizados previamente por otros investigadores y las teorías necesarias, relacionadas a las variables de la investigación. En el ámbito internacional, Saldaña et. al. (2021), en su artículo titulado **Impacto del uso de las TIC en la Competitividad de las PyMEs en Aguascalientes, México**, con el objetivo de conocer el impacto de las TICs en las MyPEs, para ello encuestaron mediante los formularios de Google Forms a directivos de 38 pequeñas empresas y 18 micro empresas, concluyeron que el 10.7% de las PyMEs presenta un nivel bajo de uso de las TIC, el 58.9% presentan un nivel medio de uso de las TIC y el 30.4% obtuvieron un uso alto de las TIC, estos últimos solo alcanzaron el nivel de competitividad alto y medio; finalmente recomienda el uso de las TICs, por la importancia que tienen para la competitividad de la empresa. Asimismo, (Manrique y Montesdeoca 2020), en su trabajo de investigación titulada **“Diseño de un sistema de control de inventario para joyería “su joya” de Samborondón, Ecuador”** en la que tuvo como objetivo conocer la viabilidad financiera de contar con un sistema para controlar el inventario, para ello se estudió a 11 empleados que tienen interacción con los componentes del proceso de inventario, utilizaron la técnica de observación para la recolección de datos, obteniendo como resultado que con la aplicación del sistema de control de inventario se logra minimizar las pérdidas al 50%, lo cual significó \$3000 al año a favor de la empresa, por lo que recomienda realizar un análisis de los demás beneficios que esto traería con la implementación de mayor complejidad tecnológica. De igual manera, (RODRÍGUEZ , 2020) en su trabajo de titulación que lleva por nombre **“Diseño y desarrollo de sistema web para control de inventario de un restaurante”**, tuvo el objetivo de mejorar control del ingreso y salida de sus artículos mediante un sistemas web, por lo que define a su caso de estudio de alcance exploratorio y utiliza la entrevista y analizó los documentos relacionados para recolectar los datos, con las que concluye que con el sistema web se logra controlar el proceso de toma de inventario de los productos y optimizar el proceso de reabastecimiento de los producto, finalmente recomienda que realizar mantenimiento al Sistema Web y respaldo diario para evitar perdida de información. Asimismo, (Japon 2019), en su proyecto técnico que lleva por título **“diseño e**

implementación de un sistema web para el control de inventario para la empresa de confecciones y bordados nuria", tuvo el objetivo de incrementar la productividad mediante el control de inventario con el uso de un sistema web, para lo cual desarrolla el software mediante la metodología RUP, concluye que el sistema web cuenta con las funcionalidades acorde a la necesidad de la empresa, y la seguridad garantizada, finalmente recomienda realizar un mantenimiento constante del sistema y capacitar a los usuarios para operar de manera correcta. De igual forma, (Sirpatico, 2020), en su investigación titulada **"Sistema de información web para la gestión de ventas y control de inventarios de equipos informáticos"** tomando como caso de estudio a la empresa Tendencias tecnológicas S.R.L ubicada en la ciudad El alto de Bolivia, con el objetivo de gestionar las ventas y llevar el control de inventarios de equipos informáticos desarrolla un sistema mediante la Metodología UWE, concluyendo que con el sistema desarrollado se puede administrar la información con eficiencia, factibilidad y además optimiza los procesos de la empresa, y finalmente recomienda que se brinde una completa y constante capacitación al personal que interactúa con el sistema, y para el mejorar la usabilidad se debe realizar una retroalimentación de las críticas de usuarios finales. En caso similar, (Lema 2018), en su trabajo de titulación que lleva por nombre **"Desarrollo del sistema web para el control de inventario, ventas, facturación y publicidad del Taller de aluminio y vidrio López"**, teniendo el objetivo de controlar el inventario, las ventas, la facturación y publicidades desarrolla un sistema web mediante la metodología LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT" y para la recolección de datos para el caso de estudio utilizó las técnicas de la entrevista y observación, concluyendo que el sistema logra satisfacer las necesidades del 97.23 % de los usuarios y finalmente recomienda al sistema se debe dar constante mantenimiento y capacitar al personal que lo utilice. Por otro lado, (Guale 2020), en su trabajo de titulación que lleva por nombre **"Control de inventario y la rentabilidad de la empresa omnisariato s.a parroquia Manglaralto, provincia Santa elena, año 2018"**, en el cual tiene como objetivo de minimizar el riesgos, manteniendo los stocks, costes, y las diferencias entre las ofertas de la empresa y la demanda que existe, el método de investigación fue de tipo deductivo y tuvo a 17 personas como objeto de estudio, a las mismas les realiza un entrevista para la recolectar información; concluyendo que en la

empresa falta un sistema para el manejo y control debidamente establecidos, falta una documentación formal de las normas y procedimientos, por lo que recomienda un sistema para que la empresa controle su inventario. De la misma manera, ALDAZ , 2018), en su tesis **“El control de inventario para mejorar el buen funcionamiento del spa y peluquería daydai”**, tuvo el objetivo de elaborar un sistema de inventario que facilite la administración de la mercadería basado en COSO, Concluyendo que las políticas y procedimientos establecidos deben ser cumplidas, así como también se deben capacitar al personal de manera constante en el manejo de inventarios y se deben establecer política de perfiles, puestos, funciones y de responsabilidades; finalmente recomienda realizar un calendario de capacitaciones para el personal. Por otro lado, (SILVA, 2021), en su trabajo de investigación titulada **“Prototipo de aplicación web mediante machine learning para proporcionar la predicción de artículos de libros en preferencia al usuario”**; con el objetivo de predecir la preferencia de artículos, de libros que tienen los usuarios, mediante un prototipo de aplicación web incorporando los algoritmos de Machine Learning para; utiliza la metodología de cascada para el desarrollar la aplicativo web ya que dicho proyecto de investigación fue de alcance descriptivo, tomando las personas de 25 a 39 años de edad de la ciudad de Guayaquil, y como muestra se tuvo a 982866 personas de un total de 2.350.915 personas; concluyendo que con el prototipo de aplicación web se obtuvo resultados óptimos, y según las entrevistas realizadas a especialistas obtuvieron excelentes resultados sobre el prototipo y finalmente recomienda la implementación del aplicativo móvil utilizando con el patrón de arquitectura MVC para minimizar el consumo de código. Asimismo, (Sandoval 2018) en su artículo titulado **“Algoritmos de aprendizaje automático para análisis y predicción de datos”**; concluye que con Machine Learning se pueden usar muchos variables para conocer los patrones, ofrece una analítica predictiva, realiza predicciones individualizadas que definen los comportamientos del futuro; finalmente recomienda el uso de Machine Learning para conocer el patrón de datos.

En el ámbito nacional, Urbano (2019), en su tesis denominado **“Sistema web para el proceso de control de inventario en la librería bazar “La esperanza” del callao 2019”**, se planteó el objetivo de conocer la influencia de un Sistema Web

sobre el Control de Inventario; desarrolló el sistema mediante la metodología RUP , en cuanto a la metodología utilizada fue de, enfoque cuantitativo, aplicada y de tipo experimental, tuvo en cuenta a 20 productos como muestra; concluye que con el sistema se mejora la cobertura en un 1.85% y la exactitud de inventario aumento en un 0.50%, y recomienda invertir en buenos equipos tecnológicos así como también contratar personal a tiempo completo para el área de almacén. De igual manera (Alarcon y Gonzales, 2019) en su tesis titulada “**Sistema web para el proceso de control de inventario en la empresa Inversiones Proexim S.A.C.**”, tuvo el objetivo de conocer de cómo influye un sistema web en el control de inventario, desarrolló el sistema mediante la Metodología OOHDM, a su investigación define como de enfoque cuantitativo, explicativo de diseño pre - experimental, en la que cuenta con una población de 28 productos, y la muestra fue 28, por ser menor a 50; concluye que con el sistema pudo reducir la pérdida de productos de 13.25% a 4.07% y la duración de inventario se redujo de 16.57 días a 10.71 días y recomienda agregar nuevos módulos para otros procesos de la empresa. Asimismo, Vallejos (2018), en su tesis titulado **Sistema Web para el Control de Inventario en la Empresa Web Solutions S.A.C.**, tuvo el objetivo de conocer cómo influye un sistema web en el Control de Inventario, desarrolló el sistema mediante la metodología RUP, en cuanto a la metodología de investigación fue de enfoque cuantitativo, aplicada, de diseño pre – experimental y tuvo 130 productos como población de los cuales utiliza el muestreo aleatorio simple para 97 productos de muestra; concluye que, con el sistema web aumenta en 26.85% la rotación de stock y en un 15.1% a la tasa de surtido de pedidos. De igual manera, (Barturen, 2020), en su tesis titulada “**Sistema de control de inventarios para mejorar la rentabilidad de la empresa Celestin Medic E.I.R.L. Bagua**, siendo su objetivo de plantear un sistema para el control de Inventario para perfeccionar el rendimiento de Boticas Open FARMA S.A.C., definiendo a su investigación como de enfoque cuantitativo, descriptivo – correlacional y de diseño no experimental; para el cual tuvo a 7 colaboradores de la empresa como muestra y se aplicó el muestreo probabilístico, además utilizó la encuesta y análisis documentaria como herramienta de recolección de datos; concluye en la empresa falta un sistema para el control de inventarios y recomienda que el directorio debe analizar de manera mensual, el rendimiento de patrimonio , activos, capital y las ventas realizadas para

mejorar la rentabilidad. Asimismo, (Córdova, 2018), en su tesis denominado **sistema web para el proceso de control de inventario en la empresa veterinaria mi mascota**, con el objetivo de conocer cómo influye un sistema web sobre el control de inventario, desarrolló el sistema web mediante la metodología SCRUM, de acuerdo a la metodología de la investigación fue de enfoque cuantitativo, de alcance aplicativo y el diseño fue pre-experimental; concluyendo que se incrementó la exactitud de inventario de 52.80% a 71.11%, y el cumplimiento del despacho incrementó de 53.50% a 73.29% y recomienda el cumplir con los tiempos solicitados para cada actividad sin dejar de registrar las operaciones. Por otro lado (Meneses, 2019), en su tesis **Datamart para información táctica de ventas y almacén de la empresa topi top, 2018**, tuvo el objetivo de desarrollar un Datamart utilizando las técnicas e instrumentos, así como la tecnología OLAP y metodología Hefesto; según la metodología de investigación fue de enfoque cualitativo, en cuanto al diseño fue no experimental, de nivel descriptivo, retrospectivo para el control de medición porque se considera datos desde el año 2017, de corte longitudinal y como población se considera a todos los productos en almacén y productos vendidos; concluye que se puede visualizar en gráficos los indicadores de ventas y almacén y finalmente recomienda la implementación de un aplicativo web o móvil que facilite la información del área de ventas y almacén en tiempo real. Por otro lado, (Robles y Valverde, 2021), en su tesis **Sistema de predicción para incrementar las ventas de accesorios y repuestos automotrices en la empresa GGP automotriz**, tuvo el objetivo de incrementar las ventas mediante un sistema de predicción, para lo cual desarrolló el sistema mediante la metodología; concluye que con el sistema se identifica los factores de demandas, de acuerdo a las necesidades y/o las preferencias de los clientes y finalmente recomienda Actualizar de manera constante toda la información en el Tryton para que dicha información sean retroalimentados constantemente en el sistema. Asimismo, (Ccoyccosi, et al. 2021), en su tesis **Propuesta de un modelo de machine learning para el pronóstico de la demanda de prendas de vestir en la Corporación Brusko S.A.C.**, que tuvo como objetivo, Proponer un modelo mediante el uso de los algoritmos de machine learning con la finalidad de pronosticar las próximas ventas de prendas de vestir, en cuanto a la metodología de la investigación fue de enfoque cuantitativo, de alcance correlacional y de diseño

experimental, como población consideró a todas las prendas de vestir de la empresa Brusko S.A.C. y como muestra se tuvo a pantalones de caballeros; concluyendo que el modelo que se ha tomado es el que ha producido menor error, con un RMSE de 13.22; recomienda que en las futuras investigaciones que impliquen predicción de ventas, obtener la mayor cantidad de data posible para lograr un menor error y por ende una demanda más acertada.

Por otro lado, Calle (2018), en su tesis **desarrollo de un sistema informático de registro integrado para mejorar el control de inventario de bienes patrimoniales en la institución educativa “san Agustín la matanza, Chulucanas**, se planteó el objetivo mejorar el control de inventario mediante un sistema informático; para lo cual desarrolló el sistema mediante la metodología RUP; concluye que, con el sistema se redujeron los tiempos de registro en un 62%, en cuanto al tiempo emitir el reporte en un 54%, en la realización de búsqueda en un 53%, y recomienda que todas las I.E de la región, implementen el Sistema de Registro Integrado de inventario. Asimismo, Díaz (2020), en su trabajo de investigación denominada **implementación de un sistema informático para mejorar el proceso de control de ventas, almacén e inventario de motorepuestos mikap**, con el objetivo de controlar las ventas, las actividades en el almacén y llevar el control de inventario mediante un sistema informático; para el desarrollo del sistema utiliza la metodología ágil XP, definiendo como enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo-aplicada y de diseño cuasi-experimental; concluye que con la implementación de sistema informático, el tiempo para realizar una venta se redujo a 22 segundos y el tiempo de búsqueda de producto se redujo a 35 segundos y la cantidad de ventas no realizadas se redujo de 40 a solo 4 veces por falta del stock y finalmente recomienda complementar el sistema para el personal que realiza labores en el almacén y para el personal de nivel estratégico.

Según, (Westreicher, 2020), el **control de inventario**, el proceso para que una empresa realice la administración de las mercancías que tiene en su almacén, además este proceso permite llevar un registro de las existencias de la empresa, y con dicha información la empresa podrá tomar mejores decisiones, además considera que la gestión de inventario y optimización de inventario son las tareas principales. Asimismo, para (Guale, 2020), es el proceso con el que una empresa

puede realizar la planificación, organizar y controlar las mercancías (p.10). De manera similar, Para (Manrique y Montesdeoca, 2020), es la actividad que facilita conocer la disponibilidad de las mercancías que hay en el almacén y la necesidad de los clientes (p.16).

Según (Alarcon y Gonzales, 2019), el control de inventario tiene como indicador a control de existencias, puesto que la pérdida de productos y la duración de inventario son los índices más importantes.

Índice de pérdida de productos (IPP):

Es el índice que tiene la finalidad de conocer los productos o materiales deterioradas u obsoletos y materiales y/o productos no habidos para establecer el equilibrio adecuado, para calcular se tiene en cuenta la Cantidad de productos perdidos (CPP) y Total de productos almacenados (TPA) (Alarcon y Gonzales, p.17). Para calcular este índice se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{IPP} = (\text{CPP}/\text{TPA}) * 100\%$$

índice de duración de inventarios (IDI):

Es el índice que controla el tiempo de los productos o materiales almacenados, señalando la duración de inventario en el almacén; este índice muestra la simetría que existe entre el inventario final (IF) y las ventas promedio (VP) (Alarcon y Gonzales, p.18). Para calcular este índice emplea la siguiente fórmula:

$$\text{IDI} = (\text{IF}/\text{VP}) * 30$$

Ventas:

Las ventas han sufrido un cambio con el avance de la tecnología de la información, actualmente la herramienta fundamental para una empresa que realiza ventas son los equipos informáticos con los por tal motivo se ha dejado de utilizar las agendas y registros en papel para apoyarse en programas específicos o sistemas que cubre todos los procesos de la empresa (García ,2018).

La metodología RUP es una de las metodologías de desarrollo de software que tiene una estructura de trabajo con el objetivo del producto (software) y facilitándose con los diagramas elaboradas bajo la Unified Modeling Language (UML), cuando

principalmente se trata de la programación orientada a objetos, para esta investigación se utilizará la metodología RUP, ya que esta metodología puede ser adaptable a proyectos específicos, para ello también se empleará el UML, que es el lenguaje de modelado que facilitará el desarrollo del sistema web. En cuanto a la metodología RUP, se compone de fases y flujos de trabajo (Management - Lean, 2022)

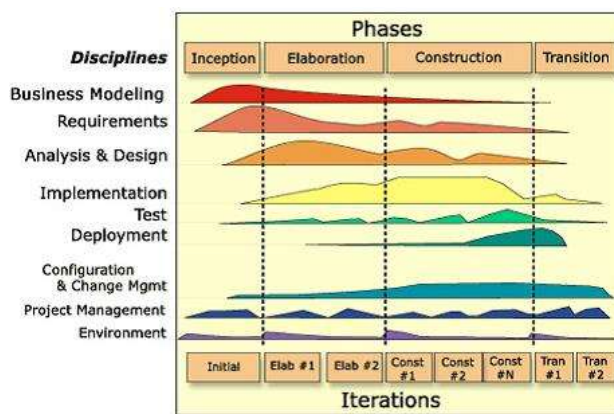


Figura 1. metodología RUP

Fuente: Jacobson, Booch, & Rumbaugh (1998)

(Management - Lean, 2022) menciona que la metodología RUP cuenta con 4 fases donde:

Concepción o inicio: es la primera fase donde se realiza la descripción de negocio y se determina el alcance del proyecto de software según los casos de uso planteado.

Elaboración: en esta fase se define la arquitectura o componentes del sistema para finalmente obtener una aplicación que se pueda ejecutar según los casos de uso definidos.

Construcción: se obtiene un software después de haber realizado uno o más lanzamientos que han pasado las pruebas, asimismo debe ser documentado y contar con el manual de usuario.

Transición: La fase donde el sistema está listo para ser instalada en una condición real.

(Management - Lean, 2022), además menciona que la metodología cuenta con 6 flujos de trabajo:

Modelamiento de negocio: se describe los procesos y se identifica los actores que participaran en las actividades del proceso que se espera automatizar.

Requerimientos: define las funcionalidades y restricciones del sistema.

Análisis y diseño: define del cómo será desarrollado el sistema en base a las funcionalidades y requerimientos que indiquen exactamente lo que se debe programar.

Implementación: en la que se define la organización de las clases y objetos, la ubicación y la estructura de la aplicación.

Prueba: el propósito es buscar algún defecto a lo largo del ciclo de vida del sistema.

Instalación: Se realiza el lanzamiento del sistema para que realice actividades para finalmente hacer la entrega al usuario final.

Administración del proyecto: son las actividades que busca producir un sistema que deje satisfecho las necesidades de los clientes.

Sistema Web:

Es la aplicación cuya interface se construye basada en páginas web, generalmente tiene una arquitectura web, Cliente – servidor y utiliza arquitectura web para brindar información a los usuarios y funcionalidad que requiere los usuarios finales (Vallejos, 2018, p. 28). El sistema web requiere de navegador web y un servidor web para ejecutarse y el usuario podrá acceder al sistema web por medio de intranet o internet y además tiene su propio estilo dinámico (Alarcon y Gonzales, 2019, p.18).

DataMart:

(Orrala. 2018, p.20). es la base de datos almacenados que corresponde a un área específico de la empresa, también se puede decir que es la inteligencia de negocios ya que la implementación del mismo, es muy complejo y dificultoso y además el Datamart puede ser alimentado por diferentes datos transaccionales fijando solo información necesaria o por medio un Datawarehouse. Se clasifican en tres: dependiente (recibe datos de una fuente única), independiente (recibe datos de más de una fuente) e híbrido (es la combinación de dependiente e independiente)

Esquema Estrella de Data Mart:

Según (Fernández Valbuena, 2020), está formada por dos tipos de tablas, la tabla de central que se considera tabla de hechos y las otras tablas adicionales que representan las dimensiones, de la información que queremos analizar.



Figura 2: Esquema de estrella – Datamart

Esquema Copo de Nieve de Data Mart

Según (Fernández Valbuena, 2020), esta esquema es un poco más complejo comparado con la esquema de estrella, porque la diferencia está en que algunas de las dimensiones no están directamente relacionadas con la tabla central.

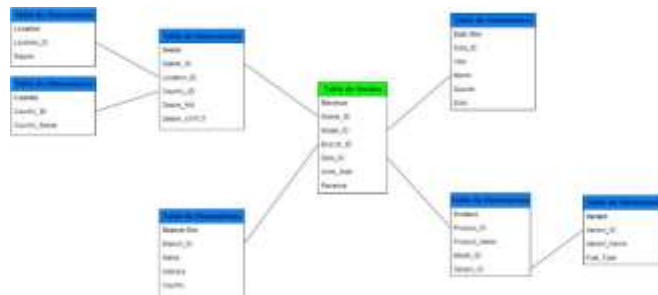


Figura 3: Esquema Copo de Nieve – Data Mart

Machine Learnig:

Según, (Sandoval, 2018) Es parte de la inteligencia artificial que generan algoritmos con capacidad de aprendizaje, donde solo es necesario abastecer el algoritmo con grandes cantidades de datos con la finalidad de que el algoritmo pueda aprender y mostrar un patrón en cada uno de estos casos. Para lo cual tiene dos tipos de aprendizaje: aprendizaje supervisado que consiste en entrenar un algoritmo de machine learnig y no supervisado que consiste en solo brindar las características al algoritmo) (p.37). Existen tres tipos de modelos: Modelos lineales, modelos de

árbol y redes neuronales (p. 38); cuenta con dos fases: fase de entrenamiento y fase de prueba (p. 39).

Algoritmo de Regresión Lineal:

Según (Gonzalez, 2018), es un algoritmo con método estadístico que resume los datos de las variables y estudia la relación de dichas variables, siendo estas variables continuas y cuantitativas; es paramétrica ya que realiza suposiciones en base a un conjunto de datos; y matemáticamente, utiliza una función lineal para realizar la predicción de la variable dependiente.

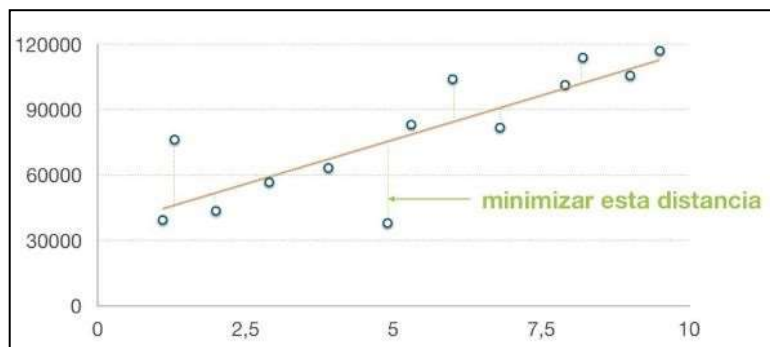


Figura 4. Regresión lineal

Patrón de diseño de arquitectura de software MVC

Según (Hernandez, 2021), permite que varios desarrolladores trabajen simultáneamente de en un desarrollo proyecto complejo bajo un proceso manejable; este el concepto de dicho diseño fue introducido por Trygve Reenskaug, y se compone por el Modelo, que contiene la parte lógica del software; la Vista, que contiene la parte de interfaz del usuario; y Controlador, que es aquel que controla la manera como muestran los datos a los usuarios.

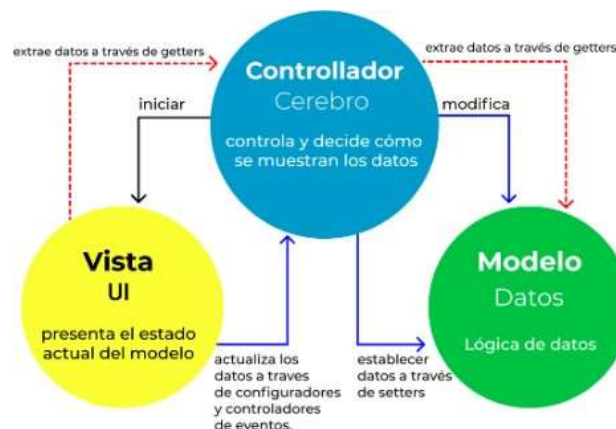


Figura 5: Patrón de diseño Modelo – Vista - Controlador

III. METODOLOGÍA

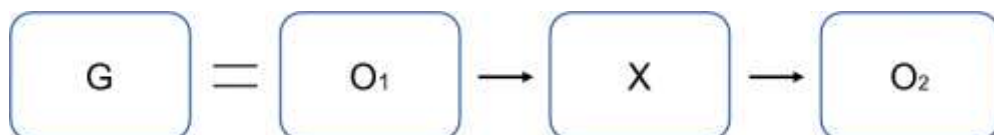
3.1. Tipo y diseño de Investigación

Tipo de investigación

(Ramos-Galarza, 2020), la investigación aplicada es aquella que pretende dar la solución de problema del entorno real, en cuanto al enfoque cuantitativo es aquella que mide fenómenos, utiliza estadísticas para probar la hipótesis, además tiene un proceso que busca deducir de manera secuencial para probar y analizar la realidad objetiva. Córdova (2018) optó por el enfoque cuantitativo, que le permitió medir en magnitudes numéricas y estadísticos para el cumplimiento de su propósito. Para dar solución a la problemática identificada se implementará un sistema web donde se podrá ver los resultados en datos estadísticos para diferenciar el antes y después de la puesta en producción del sistema web, el enfoque de esta investigación será cuantitativo, asimismo por llevar a la práctica la metodología, técnicas y herramientas de desarrollo, será de alcance aplicativo.

Diseño de investigación.

(Ramos-Galarza, 2020) Los diseños experimentales administran estímulos o tratamiento a la muestra y los de tipo Pre-Experimental son los que tienen el grado de control mínimo. Por tal motivo Córdova (2018), escoge pre-experimental ya que contó con un solo grupo muestra experimental marcando un antes y después de la implementación del software. Por contar con un solo grupo de muestra y realizar un test a la muestra, previamente a la implementación del sistema web y otro test posteriormente a la implementación del sistema web, y además la muestra será escogida de manera aleatoria y simple, el diseño de la presente investigación, es experimental de tipo Pre – Experimental.



En donde se está considerando que:

G = Grupo experimental

O1 = Pre test

X = Experimento

O2 = Post test

Por lo cual, se realizará un análisis antes y después de la puesta en producción del sistema web con Datamart aplicando machine learning en la empresa LeoGan Motors, evaluando el cambio de los indicadores establecidos, determinando si la propuesta dio solución al problema identificado.

3.2. Variables y operacionalización

La variable independiente:

Es el sistema web con Datamart aplicando Machine learning, el cual se puede conceptualizar como el almacenamiento de datos referentes a un determinado tema, teniendo como soporte y acceso a internet. Además del uso de algoritmos de inteligencia artificial para la predicción de eventos futuros (Mimenza, 2019).

La variable dependiente:

Es el control del inventario y la predicción de ventas, los cuales se pueden definir como el sistema encargado de gestionar las existencias, permanencias y salidas de productos, y la capacidad de prever la cantidad total de transacciones que se pueden realizar en un futuro, teniendo como base datos históricos de ventas pasadas (Force Manager).

3.3. Población, muestra y muestro

Población

Según lo mencionado por (Moreno Galindo, 2021), la población se encuentra conformada por un grupo determinado de individuos u objetos que cumplen con una o más características en común. se consideró como población a todos los productos inventariados en la empresa LeoGan Motors, en la cual se totalizaron: 50 tipos de productos que se encuentran en el inventario.

Muestra

Asimismo, (Moreno Galindo, 2021), comenta que la muestra es parte de la población, la cual se puede obtener a través de la aplicación de fórmulas, lógica, entre otras formas. Como muestra se están considerando el total de

los productos que se encuentra en el inventario de la empresa por sea una cantidad pequeña y además el sistema podrá tener la cobertura total de los productos de la empresa

Muestreo

No se aplica ninguna técnica de muestreo ya que por conveniencia se toma como muestra a la totalidad de la población identificada.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según, (Sandra Luz Hernández Mendozaa, 2020), son las instrucciones a seguir para recolectar datos mediante un material tangible y/o no tangible para dicho propósito se puede acudir a la encuesta, entrevista, fichajes, etc. Sosteniendo lo antes mencionado se empleará las fichas de registro y la encuesta para la recolección de datos antes y después de la implementación del sistema se considera las consultas, reportes y todos los datos necesarios que se puede obtener del sistema, y una encuesta a realizar al personal que interactúa con el sistema.

3.5. Procedimientos

Previo a la etapa de resultados, tendremos que tomar datos necesarios sin haber implementado el sistema, seguidamente se implementa el sistema web funcionando correctamente, y finalmente se toma los mismos datos, pero ya obtenido desde el sistema; con ello podremos ver el cambio y adicionalmente se realizará una encuesta para apoyar la predicción de ventas.

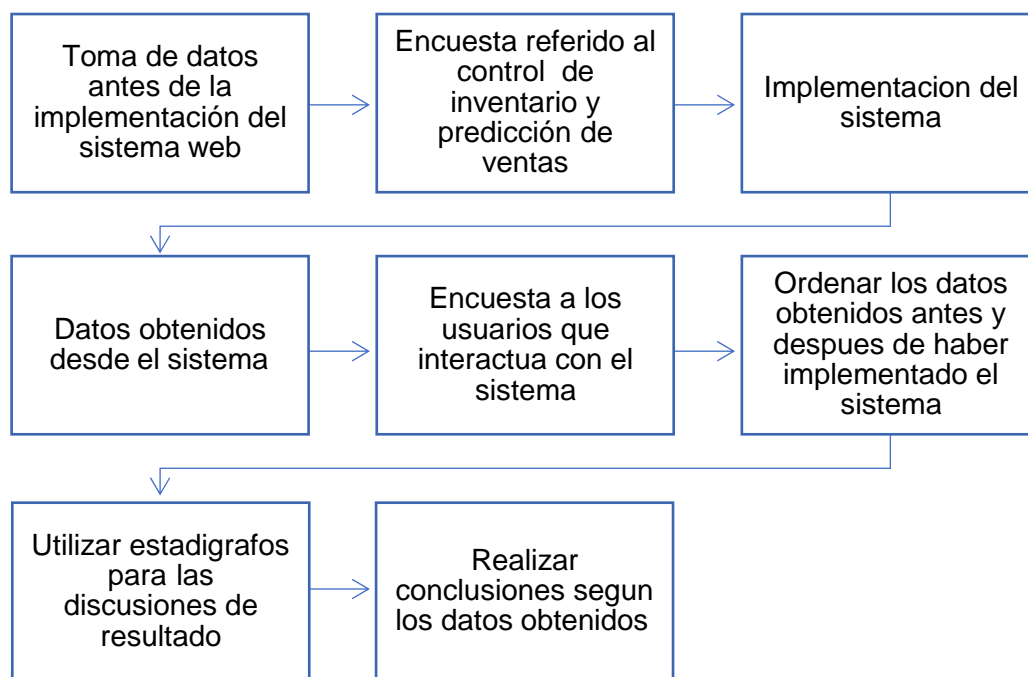


Figura 3. Procedimientos.

3.6. Método de análisis de datos

Según (Hernández Sampieri, 2018), para la realización del análisis de datos principalmente depende del diseño de la investigación planteada, las técnicas de recolección y herramientas utilizadas para la recolección de los datos para realizar una conclusión objetiva.

SPSS es la herramienta tecnológica adecuado para poder realizar el análisis de los datos recolectados, siendo esta herramienta de fácil uso (Rivadeneira, De La Hoz, Barrera, 2020, p.18).

3.7. Aspectos éticos

Viorato & Reyes (2019), enriquece de conocimiento a la humanidad y debe estar alineado a la ética e integridad, por lo para la práctica se exige una metodología de investigación.

En este proyecto de investigación durante su desarrollo se seguirán la metodología de investigación y se respeta los datos alcanzados mediante el acceso a LeoGan Motors para el control de inventario y se compromete a

respetar los resultados, la integridad de los datos y la protección de la información de la empresa. Asimismo, el estudio seguirá los lineamientos y estándares de la Universidad Cesar Vallejos para mantener la integridad y confiabilidad de los datos a lo largo de la investigación. En cuanto a la información proporcionada por la empresa LeoGan Motors, será manejada con cautela y reservadamente; dichos datos serán entregados por el director ejecutivo. En este estudio, el investigador tendrá en cuenta un protocolo aprobado por la Universidad, en el que respetó la autenticidad de los resultados, la confiabilidad de la información deseada en el proyecto y desarrolló profesionalmente un sistema mediante el cual trabajará para mejorar continuamente la empresa.

IV. RESULTADOS

Resultados:

En el presente capítulo se describe los resultados obtenidos buscando alcanzar los objetivos planteados; se logró alcanzar el primer objetivo ya que se cuenta con la validación del funcionamiento de sistema bajo el juicio de experto, para los dos objetivos restantes se emplea el software SPSS con la finalidad de hacer la comparación de Pretest y Postest.

En este apartado se evalúa los indicadores de la dimensión, control de inventario:

Tabla 1. Pruebas de normalidad Pre y Post Test del Índice de pérdida de productos (IPP).

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Índice de Pérdida de Productos (IPP) Pre – test.	0.979	50	0.504
Índice de Pérdida de productos (IPP) Post – test.	0.943	50	0.017

H₀: Los datos recopilados de las variables presentan distribución normal.

H₁: Los datos recopilados de las variables no presentan distribución normal.

De acuerdo a la tabla anterior se evidencia que el cuestionario para determinar el Pre test del índice de pérdida de productos (IPP), fue analizada mediante la prueba de Shapiro-Wilk, en cuanto al nivel de significancia es mayor a 0.05, teniendo un valor de 0.504, lo cual indica que los datos obtenidos en Pre-Test tiene una distribución normal, de igual manera los datos obtenidos en Post-Test, fue analizada mediante la prueba Shapiro Wilk, el cual indica que nivel de significancia es menor a 0.05, teniendo un valor de 0.017, la cual nos indicaría que la variable no proviene de una distribución normal. Se concluye que para medir la relación entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test se empleará una prueba no paramétrica (Wilcoxon).

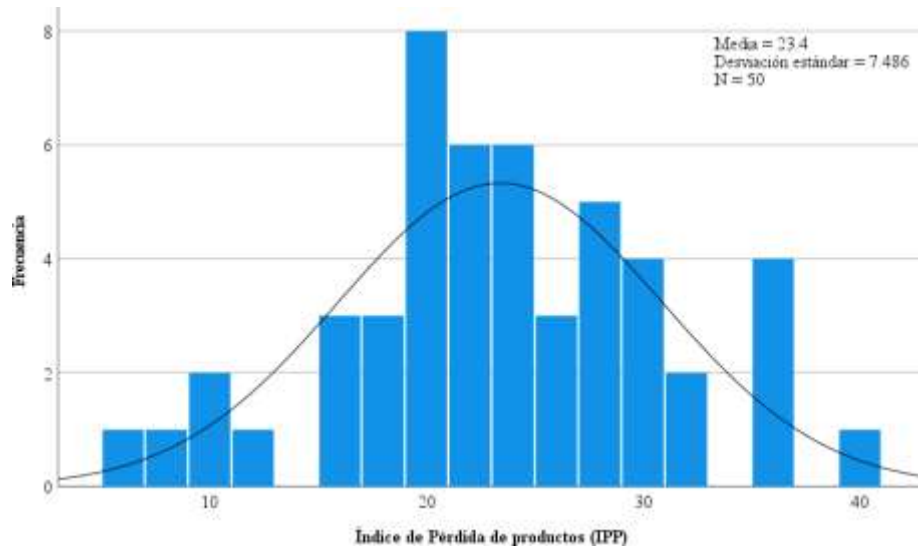


Figura 6. Índice de Pérdida de productos (IPP) Pre – test.

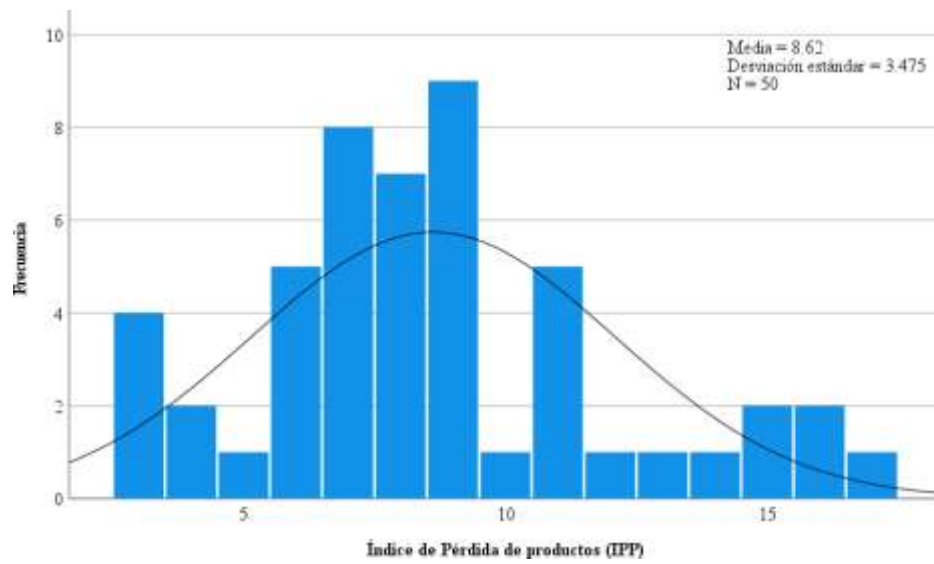


Figura 7. Índice de Pérdida de productos (IPP) Post – test.

Tabla 2. *Análisis Pre y Post Test del Índice de pérdida de productos (IPP).*

H₀: No existen diferencias entre los datos de Pre-Test y los datos Post-Test.

H₁: Existen diferencias entre los datos Pre-Test y los datos de Post-Test.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test – Post test	Rangos negativos	49 ^a	25.95	1271.50
	Rangos positivos	1 ^b	3.50	3.50
	Empates	0 ^c		
	Total	50		

a. Pre-test < Post-test

b. Pre-test > Post-test

c. Pre-test = Post-test

Estadísticos de prueba^a

	Pre test – Post test
Z	-6.124 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<0.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

En la tabla de Análisis del Pre y Post Test, donde se busca determinar las diferencias en la pérdida de productos, se analizaron 50 pares. Hubo 49 rangos negativos, 1 positivos y 0 empate. Así mismo en la siguiente tabla titulada “Estadísticos de prueba” se visualizar que la fila Sig. asin. (biateral) tiene un valor de <0,001. Se puede concluir, como el valor de p (Sig. asin. (biateral)) es mucho menor que 0,05, se procede a rechazar la hipótesis nula y se afirma que hay una diferencia significativa entre el pre y post test del índice de pérdida de producto con un nivel de significación del 5%.

Tabla 3. Pruebas de normalidad Pre y Post Test del Índice de duración de inventario (IDI).

H₀: Los datos recopilados de las variables presentan distribución normal.

H₁: Los datos recopilados de las variables no presentan distribución normal.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Índice de duración de inventario (IDI) Pre – test.	0.845	50	<0.001
Índice de duración de inventario (IDI) Post – test.	0.965	50	0.148

De acuerdo a la tabla anterior se evidencia que el cuestionario para determinar el Pre test del índice de duración de inventario (IDI), fue analizada mediante la prueba de Shapiro-Wilk y se obtuvo un nivel de significancia menor a 0.05, teniendo un valor de <0.001, lo cual indica que el Pre-Test no tiene una distribución normal, de igual forma a los datos de Post-Test, se analizó mediante la prueba Shapiro Wilk, el cual nos indica valor de 0.148 por tanto tiene un nivel de significancia mayor a 0.05, la cual indica que la variable proviene de una distribución normal. Se concluye que para medir la relación entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test se empleará una prueba no paramétrica (Wilcoxon).

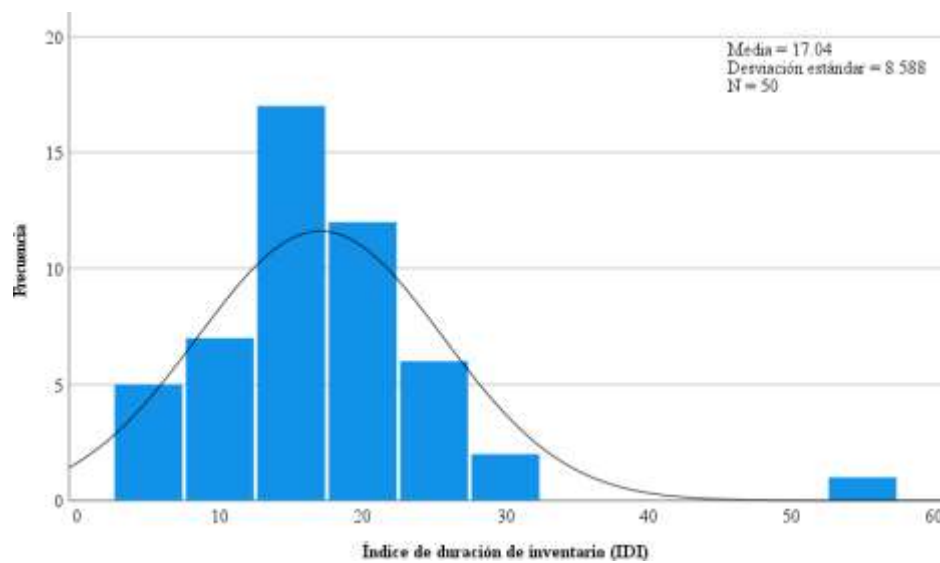


Figura 8. Índice de duración de inventario (IDI) Pre – test.

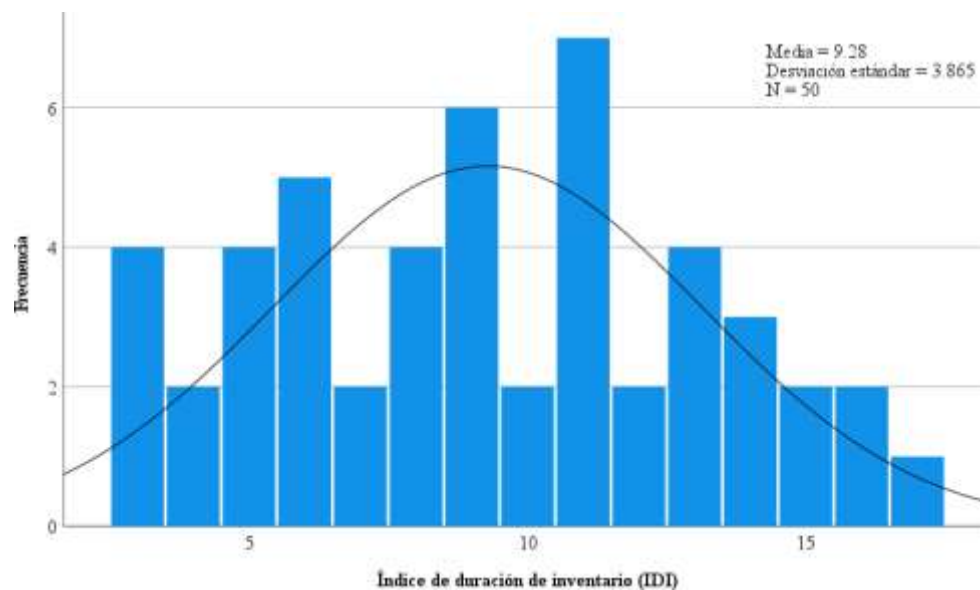


Figura 9. Índice de duración de inventario (IDI) Post – test.

Tabla 4. Análisis Pre y Post Test del Índice de duración de inventario (IDI).

H₀: No existen diferencias entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test.

H₁: Existen diferencias entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test – Post test	Rangos negativos	44 ^a	22.50	990.00
	Rangos positivos	0 ^b	0.00	0.00
	Empates	6 ^c		
	Total	50		

a. Pre-test < Post-test

b. Pre-test > Post-test

c. Pre-test = Post-test

Estadísticos de prueba^a

Pre test – Post test	
Z	-5.780 ^b

Sig. asin. (bilateral) <0.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

En la tabla del Análisis de los datos de Pre y los datos de Post Test para determinar las diferencias en el Índice de duración de inventario (IDI), se observa que se analizaron 50 pares. Hubo 44 rangos negativos, 0 positivos y 6 empate. Así mismo en la siguiente tabla titulada “Estadísticos de prueba” se observa la fila Sig. asin. (bilateral) y tiene un valor <0,001. Por tanto, se concluye que, como el valor de p (Sig. asin. (bilateral)) es mucho menor a 0,05, se procedió a rechazar la hipótesis nula y se indica que existe una diferencia significativa entre los datos de pre y los datos de post test del Índice de duración de inventario (IDI) con un nivel de significación del 5%.

Tabla 5. Pruebas de normalidad Pre y Post Test del Volumen Total del producto en almacén (VTPA).

H₀: Los datos recopilados de las variables presentan distribución normal.

H₁: Los datos recopilados de las variables no presentan distribución normal.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Volumen Total (VTPA) Pre – test.	0.466	50	<0.001
Volumen Total (VTPA) Post – test.	0.668	50	<0.001

De acuerdo a la tabla anterior se evidencia que el cuestionario para determinar el Pre test del Volumen subtotal del producto en almacén, se analizó mediante la prueba de Shapiro-Wilk y se obtuvo un nivel de significancia menor a 0.05, teniendo un valor de <0.001, lo cual indica que los datos de Pre-Test no tiene una distribución normal, de igual manera a los datos de Post-Test se analizó mediante la prueba Shapiro Wilk y se obtuvo un nivel de significancia menor a 0.05, teniendo un valor de <0.001, la cual nos indicaría que la variable tampoco proviene de una distribución normal. Se concluye que para medir la relación entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test se empleará una prueba no paramétrica (Wilcoxon).

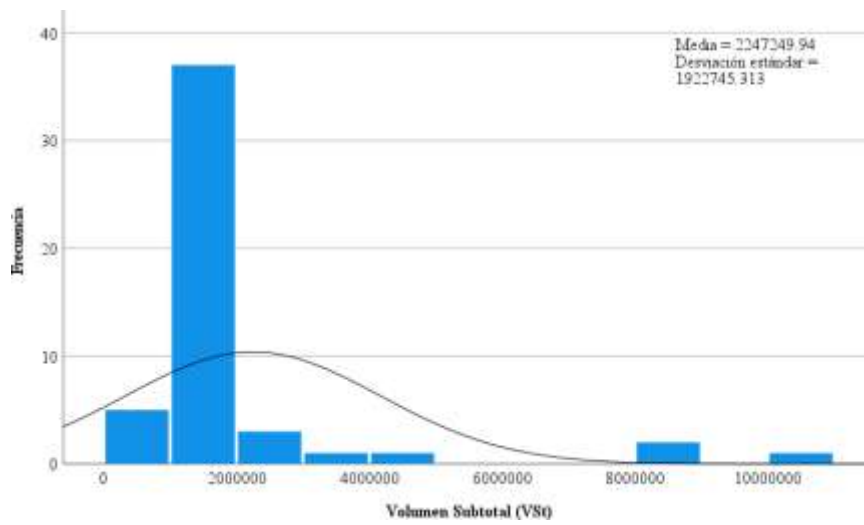


Figura 10. Volumen Total de Productos en almacén (VTPA) Pre – test.

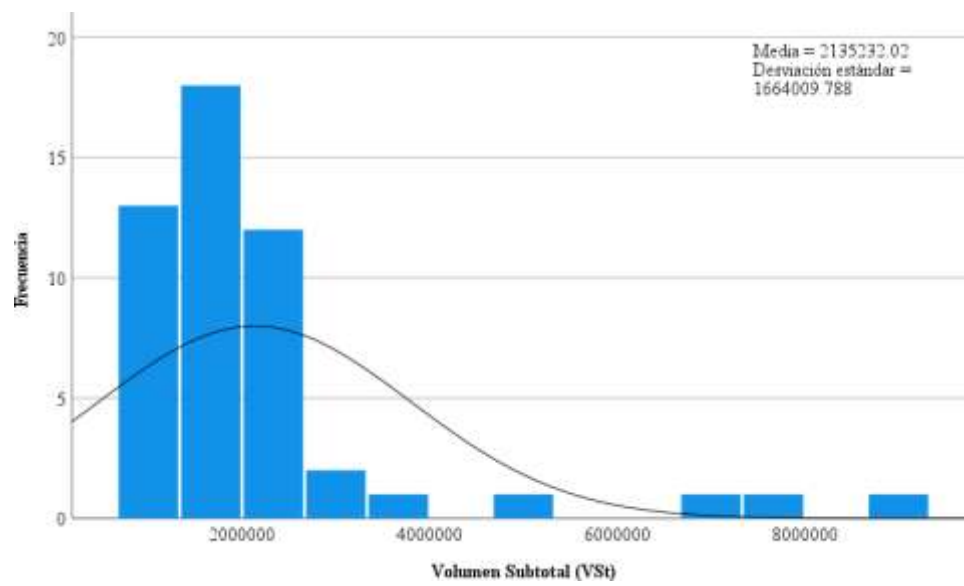


Figura 11. Volumen Total de Productos en almacén Post – test.

Tabla 6. *Análisis Pre y Post Test del Volumen total de productos en almacén.*

H₀: No existen diferencias entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test.

H₁: Existen diferencias entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test – Post test	Rangos negativos	22 ^a	23.68	521.00
	Rangos positivos	20 ^b	19.10	382.00
	Empates	8 ^c		
	Total	50		

a. Pre-test < Post-test

b. Pre-test > Post-test

c. Pre-test = Post-test

Estadísticos de prueba^a

	Pre test – Post test
Z	-0.869 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0.385

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

En la tabla de Análisis del Pre y Post Test para determinar las diferencias en el Volumen total de productos en almacén (VTPA) del producto en almacén, se observa que se analizaron 50 pares. Hubo 22 rangos negativos, 20 positivos y 8 empate. Así mismo en la siguiente tabla titulada “Estadísticos de prueba” se observa la fila Sig. asin. (bilateral) y su valor es 0,385. Por tanto, se concluye que, como el valor de p (Sig. asin. (bilateral)) es mucho mayor que 0,05, entonces se acepta la hipótesis nula y se indica que no existe una diferencia tan significativa entre los datos de pre y los datos de post test del Volumen total de productos en almacén (VTPA) del producto en almacén con un nivel de significación del 5%.

De acuerdo al análisis realizado en el anterior apartado se obtiene este cuadro comparativo de los indicadores de la dimensión control de inventario; donde claramente se puede observar que el índice de pérdida de productos disminuye en un porcentaje considerable, el índice de duración de inventario se reduce en días considerables y el volumen de productos en almacén se mejora ocupando menor a la cantidad máxima permitida.

Resumen de datos:

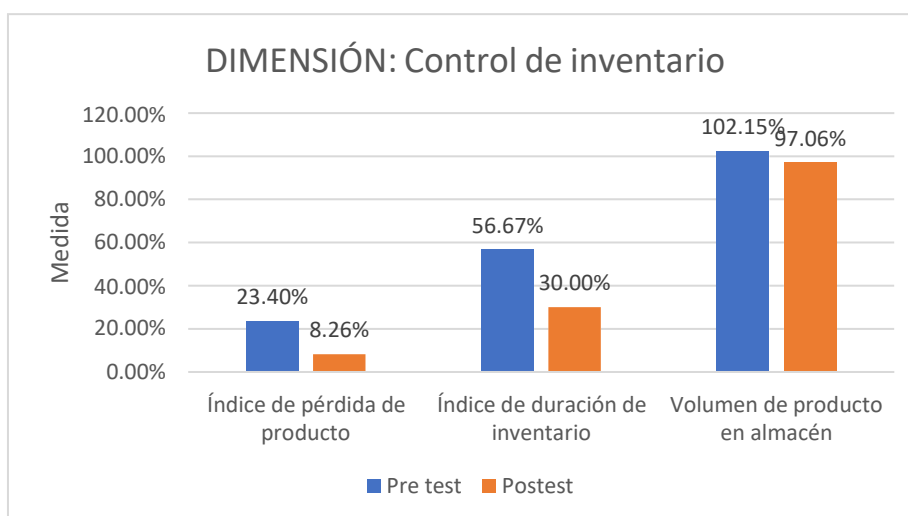


Figura 12. Comparación pre y post de los indicadores de la dimensión de control de inventario

En este apartado se analiza los indicadores de la dimensión, Predicción de ventas:

Tabla 7. Pruebas de normalidad Pre y Post Test venta concretada mensual.

H₀: Los datos recopilados de las variables presentan distribución normal.

H₁: Los datos recopilados de las variables no presentan distribución normal.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Venta concretada mensual Pre – test.	0.855	50	<0.001
Venta concretada mensual Post – test.	0.849	50	<0.001

De acuerdo a la tabla anterior se evidencia que el cuestionario para determinar el Pre test de la ventas concretada mensual, se analizó mediante la prueba de Shapiro-Wilk, del cual se obtuvo un valor <0.001 , siendo un nivel de significancia menor a 0.05, lo cual indica que el Pre-Test no presenta una distribución normal, de igual manera a los datos de Post-Test, se analizó mediante la prueba Shapiro Wilk y se obtuvo un valor <0.001 , siendo un nivel de significancia menor a 0.05, la cual nos indicaría que la variable tampoco proviene de una distribución normal. Se concluye que para medir la relación entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test se empleará una prueba no paramétrica (Wilcoxon).

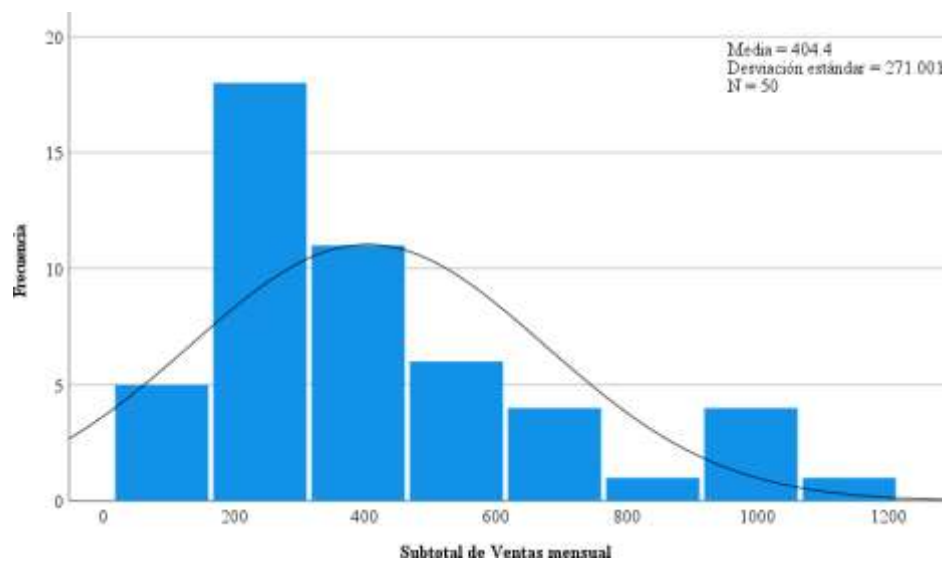


Figura 13. Venta concretada mensual (VCM) Pre – test.

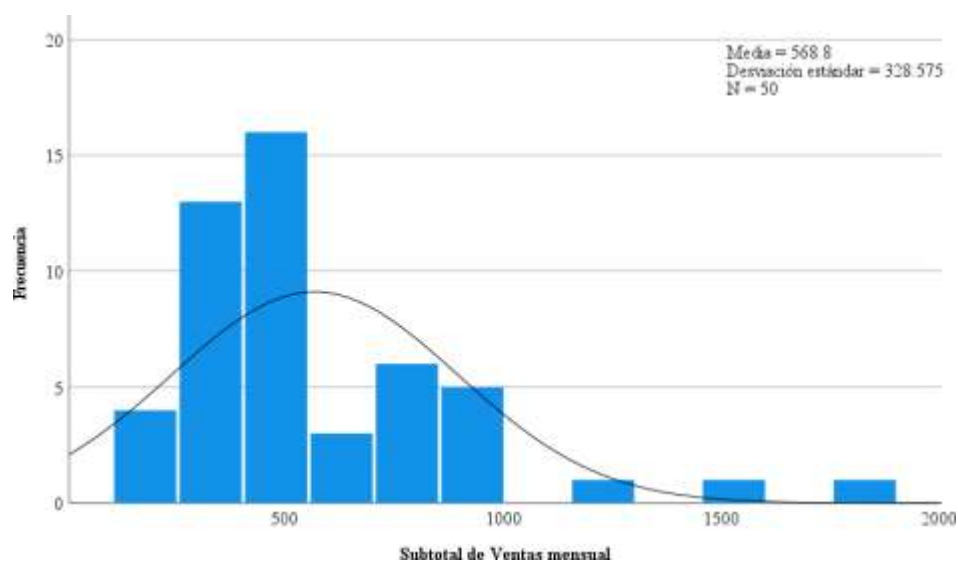


Figura 14. Venta concretada mensual (VCM) Post – test.

Tabla 8. *Análisis Pre y Post Test del Subtotal de ventas concretadas mensual.*

H₀: No existen diferencias entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test.

H₁: Existen diferencias entre los datos de Pre-Test y datos de Post-Test.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test – Post test	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	38 ^b	19.50	741.00
	Empates	12 ^c		
	Total	50		

a. Pre-test < Post-test

b. Pre-test > Post-test

c. Pre-test = Post-test

Estadísticos de prueba^a

	Pre test – Post test
Z	-5.397 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<0.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

En la tabla de Análisis del Pre y Post Test para determinar las diferencias en el Subtotal de ventas concretadas mensual, se observa que se analizaron 50 pares. Hubo 0 rangos negativos, 38 positivos y 12 empate. Asimismo, en la siguiente tabla titulada “Estadísticos de prueba” se puede observar que la fila Sig. asin. (biateral) y su valor es <0,001. Se concluye que, como el valor de p (Sig. asin. (biateral)) es mucho menor que 0,05, por los que se procede a rechazar la hipótesis nula y se indica que existe una diferencia significativa entre los datos de pre y los datos de post test de ventas concretadas mensual con un nivel de significación del 5%.

Tabla 9. Pruebas de normalidad Pre y Post Test Devolución de Producto.

H₀: Los datos recopilados de las variables presentan distribución normal.

H₁: Los datos recopilados de las variables no presentan distribución normal.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
CANT. DEVUELTO Pre - test	0.920	50	0.002
CANT. DEVUELTO Post - test	0.936	50	0.009

De acuerdo a la tabla anterior se evidencia que el cuestionario para determinar el Pre test de la Cantidad de Devolución de producto, se analizó mediante la prueba de Shapiro-Wilk y se obtuvo un valor 0.002, siendo un nivel de significancia menor a 0.05, lo cual indica que el Pre-Test no presenta una distribución normal, de igual manera a los datos de Post-Test, se analizó mediante la prueba Shapiro Wilk y se obtuvo arrojo un valor de 0.009, siendo un nivel de significancia menor a 0.05, la cual nos indicaría que la variable no proviene de una distribución normal. Se concluye que para medir la relación entre los valores de Pre-Test y los valores de Post-Test se empleará una prueba no paramétrica (Wilcoxon).

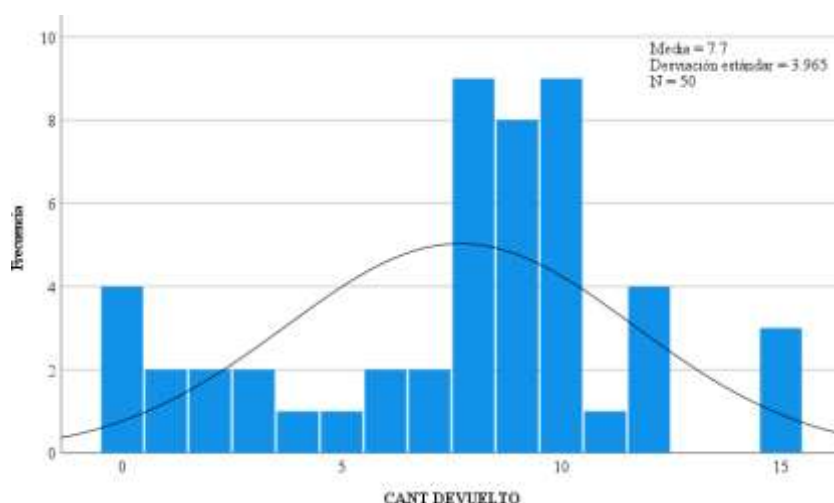


Figura 15. Devolución de Producto (DP) Pre – test.

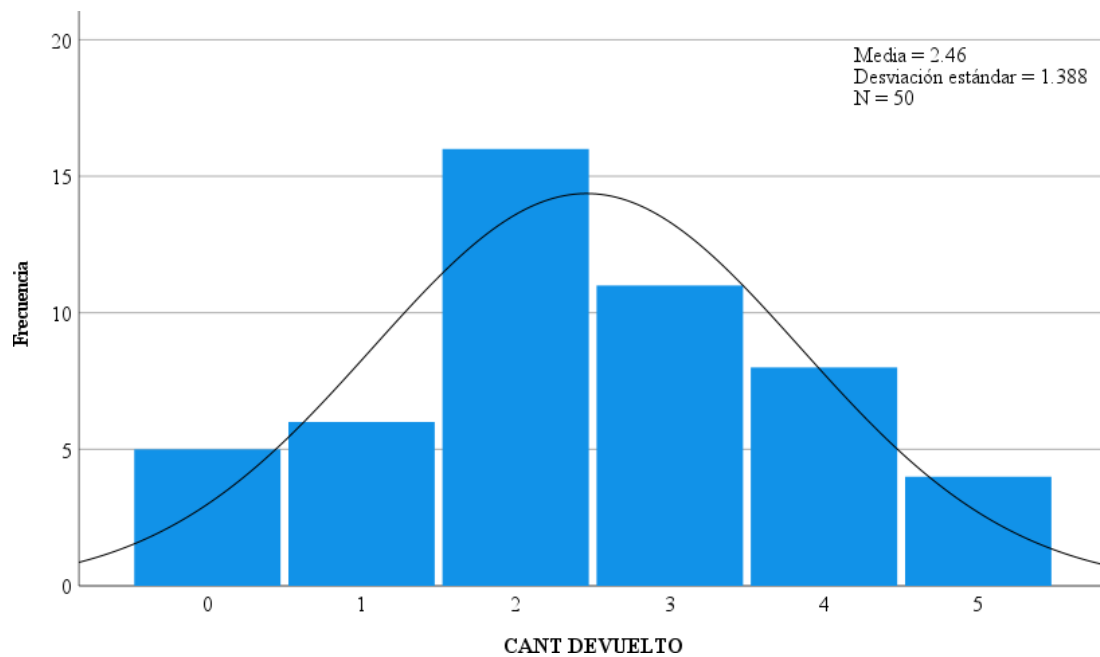


Figura 16. Devolución de Producto (DP) Post – test.

Tabla 10. Análisis Pre y Post Test de la Devolución de Producto

H₀: No existen diferencias entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test.

H₁: Existen diferencias entre los datos de Pre-Test y datos de Post-Test.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test – Post test	Rangos negativos	41 ^a	23.82	976.50
	Rangos positivos	3 ^b	4.50	13.50
	Empates	6 ^c		
	Total	50		

a. Pre-test < Post-test

b. Pre-test > Post-test

c. Pre-test = Post-test

Estadísticos de prueba^a

	Pre test – Post test
Z	-5.628 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<0.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

En la tabla de Análisis del Pre y Post Test para determinar las diferencias en la Devolución de Producto, se observa que se analizaron 50 pares. Hubo 41 rangos negativos, 3 positivos y 6 empate. Así mismo en la siguiente tabla titulada “Estadísticos de prueba” se observa que la fila Sig. asin. (biateral) tiene un valor < 0,001. Se concluye que, como el valor de p (Sig. asin. (biateral)) es mucho menor que 0,05, por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se indica que existe una diferencia significativa entre los datos de pre y los datos de post test la Devolución de Producto con un nivel de significación del 5%.

Tabla 11. Pruebas de normalidad Pre y Post Test Sugerencia de productos.

H₀: Los datos recopilados de las variables presentan distribución normal.

H₁: Los datos recopilados de las variables no presentan distribución normal.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Sugerencias de productos Primer Mes	0.943	10	0.591
Sugerencias de productos Segundo Mes	0.969	10	0.886

De acuerdo a la tabla anterior se evidencia que las sugerencias del primer mes, se analizó mediante la prueba de Shapiro-Wilk y se obtuvo un nivel de significancia mayor a 0.05, teniendo un valor de 0.591, lo cual indica que el Primer no presenta una distribución normal, Así mismo para las sugerencias del Segundo Mes, se analizó mediante la prueba Shapiro Wilk y se obtuvo un nivel de significancia también mayor a 0.05, teniendo un valor de 0.886, la cual nos indicaría que la variable proviene de una distribución normal. Se concluye que para medir la

relación entre las sugerencias del primer y segundo mes se empleará una prueba paramétrica (T para muestras relacionadas).

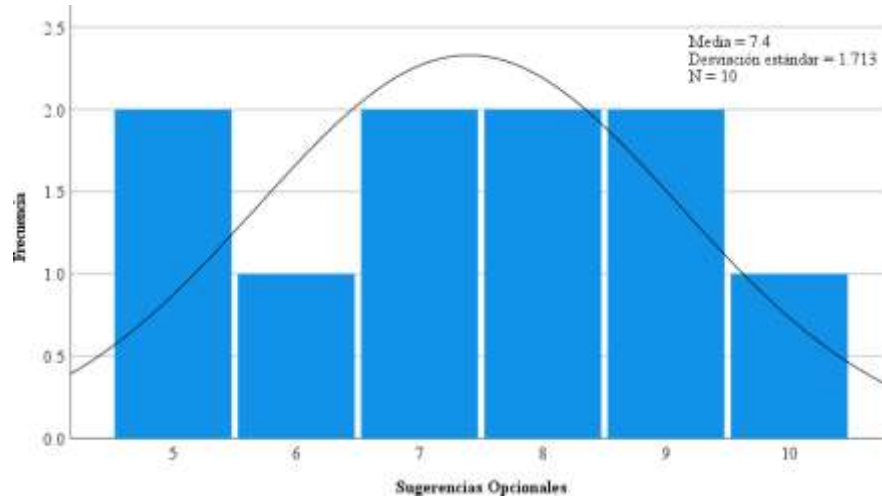


Figura 17. Sugerencia de Productos Pre - test.

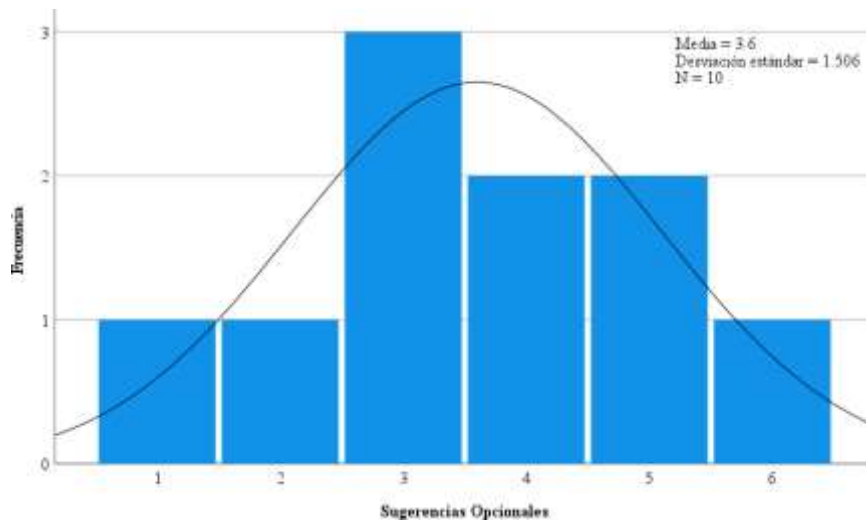


Figura 18. Sugerencia de Productos Post - test.

Análisis del Primer y Segundo Mes de Sugerencia de productos – Estadísticas de muestras emparejadas.

H₀: No existen diferencias entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test.

H₁: Existen diferencias entre los datos de Pre-Test y los datos de Post-Test.

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Sugerencias				
Opcionales	7.40	10	1.713	0.542
Primer Mes				
Sugerencias				
Opcionales	3.60	10	1.506	0.476
Segundo Mes				

Tabla 12. Pruebas de muestras emparejadas

	t	gl	Significación
Primer Mes – Segundo Mes	7.421	9	0.000

En base al análisis realizado tanto para el primer y segundo mes de sugerencias opcionales, se procesó 10 pares y se obtuvo un nivel de significancia de 0.000 siendo menor que 0.05, por que se rechazaría la hipótesis nula, determinando que existe una diferencia estadísticamente significativa en las sugerencias de productos del primer mes con las sugerencias opcionales del segundo mes.

De acuerdo al análisis realizado en el anterior apartado se obtiene el siguiente cuadro comparativo de los indicadores de la dimensión Predicción de ventas; se puede observar claramente mejora de esta dimensión, puesto que la venta concretada se incrementa considerablemente, la devolución de productos disminuye ya que la empresa cuenta con los productos que realmente necesita el cliente y la sugerencia de productos por disminuye, ya que la empresa cada vez solicita productos según lo que el cliente busca.

Resumen de datos:

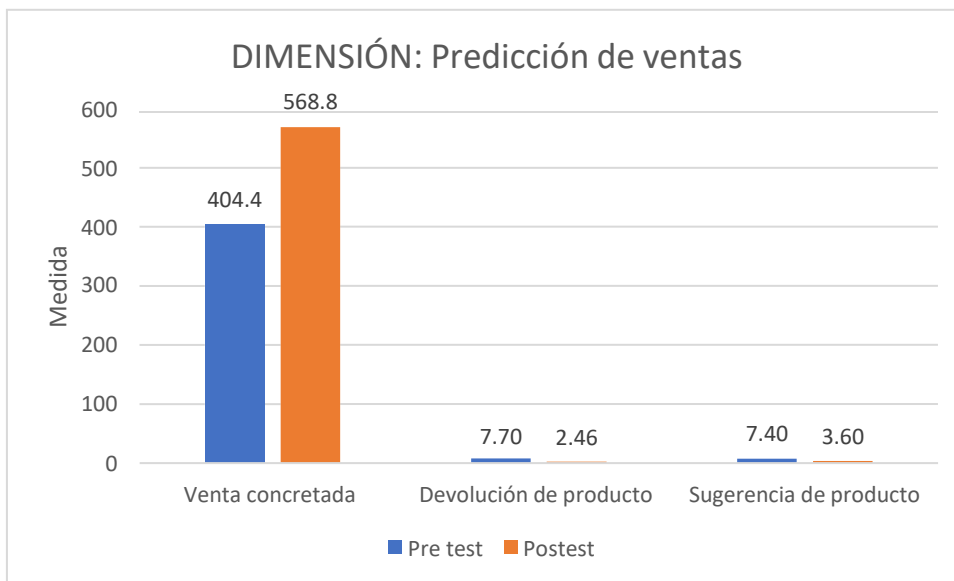


Figura 19. Comparación pre y post de los indicadores de la dimensión de predicción de ventas

V. DISCUSION:

En esta investigación después de desarrollar y realizar las pruebas de funcionamiento del sistema para el proceso de control de inventario y predicción de ventas, se pudo observar que según el juicio de experto el sistema funciona correctamente cumpliendo su propósito ya que se siguió la metodología RUP para su desarrollo y, se empleó las técnicas y herramientas de recomendadas.

Alarcón y Gonzales (2019), con su sistema web para la empresa inversiones PROEXIM S.A mejoraron el control de inventario reduciendo el índice de pérdida de productos de 13.25% a 4.07%, lo cual significa que se pudo reducir un 9.18% de perdida de productos y en cuanto al índice de duración de inventario se redujo de 16.57 días a 10.71 días, lo cual significa mejoraron la rotación de inventario.

En esta investigación buscando determinar la mejora del control de inventario de la empresa Leogan motors, se pudo encontrar que para los tres indicadores de la dimensión de control de inventario, con la prueba de Shapiro Wilk, la normalidad arrojó un nivel de significancia menor a 0.05, y se concluye que para medir la relación entre el Pre-Test y el Post-Test se empleará una prueba no paramétrica (Wilcoxon), obteniendo con un nivel de significación del 5%, por lo que se acepta la hipótesis; con la implementación del sistema se redujo el porcentaje de pérdida de producto de 23.40% a 8.26%, y el índice de duración de inventario se redujo de 17.04 días (5.11% del mes) a 9.28 días (2.78% del mes), y el volumen ocupado de producto en almacén se redujo de 2247249.94 cm³ (102%) a 2135232.02cm³ que representa el 97% del volumen permitido (2200000 cm³).

Ccoyccosi, et al. (2021), al proponer un modelo de machine learning para el pronóstico de la demanda de prendas de vestir en la Corporación Brusko S.A.C. determina que el modelo predice la demanda con un error de 29.98%.

En esta investigación al momento de determinar la probabilidad acertada de predicción de ventas de la empresa Leogan motors, al realizar la prueba Shapiro Wilk, arrojó un nivel de significancia menor a 0.05 de normalidad y con la prueba

de Wilcoxon, se observó con un nivel de significación del 5%, por lo que se acepta la hipótesis; con la implementación del sistema se logró predecir los productos más solicitados y se logró aumentar la venta de un promedio de s/404.40 diario a productos a 568.80 diarios; la devolución de productos se redujo de un promedio de 7.70 a 2.46 productos devueltos por día, y en cuanto a la sugerencia de productos se redujo de 7.40 a 3.60 sugerencias de productos por día, lo cual significa que la empresa cuenta con productos según lo que el cliente requiere.

VI. CONCLUSIONES

En la presente investigación se concluye se acepta la hipótesis, ya que con el sistema web se logra tener un mejor control de inventario y predicción de ventas, se observa una reducción significativa en los índices de la dimensión control de inventario y en los índices de la dimensión predicción de ventas se observa una mejora, ya que se logra incrementar las ventas de la empresa.

Se determinó que con el desarrollo del sistema se redujo el porcentaje de pérdida de producto de 23.40% a 8.26%, y el índice de duración de inventario se redujo de 17.04 días (56.67% del mes) a 9.28 días (30.00% del mes), y el volumen ocupado de producto en almacén se redujo de 2247249.94 cm³ (102%) a 2135232.02cm³ que representa el 97% del volumen permitido (2200000 cm³).

Se determinó que con el desarrollo del sistema se logró predecir los productos más solicitados y se logró aumentar la venta de un promedio de s/404.40 diario a productos a 568.80 diarios; la devolución de productos se redujo de un promedio de 7.70 a 2.46 productos devueltos por día, y en cuanto a la sugerencia de productos se redujo de 7.40 a 3.60 sugerencias de productos por día, lo cual significa que la empresa cuenta con productos según lo que el cliente requiere.

Finalmente se concluye que, el desarrollo del sistema, a la empresa le brinda una ventaja competitiva en el mercado, ya que le permite contar con el stock necesario y productos en el almacén acorde al requerimiento del público – cliente.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los futuros investigadores agregar el aplicativo móvil a dicho sistema para que el personal de almacén tenga mejores facilidades al momento de realizar el despacho de los productos, sin necesidad de esperar que le entreguen la boleta de venta en físico.
2. Se recomienda a los futuros investigadores contar con una muestra más grande para poder evaluar el control de inventario, así como agregar otros indicadores en caso sea necesario.
3. Se recomienda a los futuros investigadores contar con más cantidad de información para el entrenamiento de los algoritmos de machine learning, o mejor dicho evaluar el sistema en un rango de 3 meses a más, ya que en ese tiempo se habrá ingresado mayor cantidad de datos para evaluar los indicadores de predicción de ventas.

REFERENCIAS

- A. M. Paredes-Rodríguez, V. L. Chud-Pantoja, y Osorio, J. C. 2019.** *Sistema de control de Inventarios multicriterio.* pereira-colombia : s.n., 2019.
- Afanador Jiménez, María , y otros. 2021.** *Diseño de un modelo de pronóstico de demanda basado en Machine Learning y un modelo multi-objetivo para planeación de la producción en una industria panificadora.* Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia : 2021.
- Alarcon Aguilar, Cristhian Raul y Gonzales Ramos, José Manuel . 2019.** *Sistema web para el proceso de control de inventario en la empresa Inversiones Proxim S.A.C.* Universidad Cesar Vallejo, Lima - Perú : 2019.
- Aldaz Quisiay, Cecilia del Carmen. 2018.** *El control de inventario para mejorar el buen funcionamiento del spa y peluquería Daydai.* Universidad de guayaquil, Guayaquil - Ecuador : 2018.
- Algoritmos de aprendizaje automático para análisis y predicción de datos.* **Sandoval Serrano, Lilian Judith. 2018.** s.l. : ITCA Editores, 15 de 10 de 2018, pág. 40.
- Ballard, Chuck, y otros. 2005.** *Data Mart Consolidation: Getting Control of Your Enterprise Information.* s.l. : IBM (International Technical Support Organization), 2005.
- Bartmann, Dieter y Beckmann, Martin J. 1992.** *Inventory Control.* Berlin : Springer-Verlag, 1992.
- Barturen Espinoza, Robert Donal . 2020.** *Sistema de control de inventarios para mejorar la rentabilidad de la empresa Celestin Medic E.I.R.L. Bagua .* Universidad César Vallejo , Chiclayo - Perú : 2020.
- Calle Garcia, Jairo Dario. 2018.** *Desarrollo de un sistema informático de registro, integrado para mejorar el control de inventario, de bienes patrimoniales en la institución educativa, san agustín la matanza, chulucanas.* Piura - Perú : univeridad nacional de piura, 2018.
- Ccoyccosi Choque, Ronald Alberto , y otros. 2021.** *Propuesta de un modelo de machine learning para el pronóstico de la demanda de prendas de vestir en la Corporación Brusko S.A.C.* Universidad ESAN, Lima - Perú : 2021.
- Condor Tinoco, Enrique Edgardo y Soria Solís, Iván. 2014.** *Programación web con CSS, JavaScript, PHP y AJAX. Programación web con CSS, JavaScript, PHP y AJAX.* Perú : Universidad Nacional José María Arguedas, 2014.
- Córdova Urriola , José Williams. 2018.** *Sistema web para el proceso de control de inventario en la empresa veterinaria mi mascota.* Universidad de vallejo, Lima - Perú : 2018.
- Díaz Arica, Miguel Angel. 2020.** *Implementación de un sistema informático para mejorar el proceso de control de ventas, almacén e inventario de motorepuestos Mikap.* Universidad Nacional de Piura , Piura - Perú : 2020.
- Fernández Valbuena, Daniel . 2020.** <https://datamanagement.es>. [En línea] 03 de 04 de 2020. [Citado el: 02 de 05 de 2022.] <https://datamanagement.es/2020/04/03/esquemas-data-warehousing/>.
- Force Manager.** Force Manager. *Pronósticos de Ventas.* [En línea] [Citado el: 25 de Febrero de 2022.] <https://www.forcemanager.com/wp-content/uploads/ebook-pronosticos-ventas.pdf>.

García Bobadilla, Luis María. 2016. *+Ventas*. España : ESIC Business Marketing School, 2016. ISBN 978 84 7356 759 6.

Gauchat, Juan Diego . 2012. El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript. [aut. libro] Juan Diego Gauchat. *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Barcelona - España : Marcombo, 2012.

Gómez Fuentes, María del Carmen y Cervantes Ojeda, Jorge . 2017. Introducción a la programación Web con java: JSP, Servlets, JavaServer Faces. [aut. libro] María del Carmen Gómez Fuentes y Jorge Cervantes Ojeda. *Introducción a la programación Web con java: JSP, Servlets, JavaServer Faces*. México : Universidad autónoma metropolitana - unidad cuajimalpa , 2017.

Gonzales Arias, Jose Luis. 2021. *Diseño y metodología de la investigacion*. Arequipa - Peru : Enfoques consulting EIRL, 2021.

Gonzalez, Ligdi . 2018. <https://aprendeia.com>. [En línea] 30 de 11 de 2018. [Citado el: 02 de 05 de 2022.] <https://aprendeia.com/algoritmo-regresion-lineal-simple-machine-learning/>.

Guale De La A, Mildre Daniela . 2020. *Control de inventario y la rentabilidad de la empresa omnisariato s.A parroquia manglaralto, provincia santa elena, año 2018*. Universidad Estatal Península de Santa Elena, La libertad - Ecuador : 2020.

Hernández Sampieri, Roberto, Mendoza Torres, Christian Paulina. 2018. *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa ,cualitativa y mixta*. la paz- bolivia : universidad andina simon bolivar, 2018.

Hernández, Magda Rivero. 2020. *Las variables o categorías en una investigación*. s.l. : academia Accelerating the world's research, 2020.

Hernandez, Rafael D. . 2021. www.freecodecamp.org. [En línea] 28 de 06 de 2021. [Citado el: 03 de 05 de 2022.] <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/el-modelo-de-arquitectura-view-controller-pattern/>.

Impacto del uso de las TIC en la Competitividad de las PyMEs en Aguascalientes, México. **Saldaña De Lira, José Daniel, y otros. 2021.** Aguascalientes, México : Instituto Tecnológico de Aguascalientes, 2021.

Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. **Lozada, José. 2014.** 1, Quito : CienciAmerica, 2014, Vol. 3.

Japon Delgado, Holger Vicente. 2019. *Diseño e implementación de un sistema web para el control de inventario para la empresa de confecciones y bordados "nuria"*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, Guayaquil - Ecuador : 2019.

Kelleher, John D. , Namee, Brian Mac y D'Arcy, Aoife . 2015. *Fundamental of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies*. . [aut. libro] John D. Kelleher, Brian Mac Namee y Aoife D'Arcy. *Fundamental of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies*. . Cambridge, MA, USA : The MIT Press., 2015.

Lema Sagbaycela, Franklin Jesús. 2018. *Desarrollo del sistema web para el control de inventarios, ventas, facturación y publicidad del taller de aluminio y vidrio "lópez" aplicando la metodología lean software development*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba - Ecuador : 2018.

Luke Welling, Laura Thomson. 2017. Desarrollo Web con PHP y MySQL. . [aut. libro] Luke Welling y Laura Thomson. *Desarrollo Web con PHP y MySQL*. Quinta Edición . s.l. : Grupo ANAYA Multimedia, 2017.

Management - Lean. 2022. <https://lean-management.site>. *lean-management*. [En línea] 3 de Enero de 2022. <https://bit.ly/3LkjNoH>.

Manrique Cagua, Adriana Corina y Montesdeoca Mena, Evelyn Alexandra. 2020. *Diseño de un sistema de control de inventario para joyería "su joya" de Samborondón, Ecuador*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil - Ecuador : 2020.

Martínez Montoya, Sandra Milena, Rocha Serpa, Sara Angélica. 2019. *Implementación de un sistema de control de inventario en la empresa Ferretería Benjumea & Benjumea ubicada en el municipio de Cereté Córdoba*. cordoba- colombia : s.n., 2019.

Meneses Mendoza, Katy Lizbeth . 2019. *Datamart para información táctica de ventas y almacén de la empresa topi top, 2017*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú : 2019.

Mimenza, Oscar Castellero. 2019. Variable dependiente e independiente: qué son, con ejemplos. *Variable dependiente e independiente: qué son, con ejemplos*. [En línea] julio de 2019. [Citado el: 01 de abril de 2022.] <https://psicologiyamente.com/miscelanea/variable-dependiente-independiente>.

Mora Arquez, Gina María. 2018. *Diseño de un modelo de inventario EPQ, considerando un sistema de producción imperfecto con demanda estocástica y dependiente de los esfuerzos de ventas en esquemas colaborativos*. cartagena-india : s.n., 2018.

Morante Silva, Cristhian Raymond. 2021. *Prototipo de aplicación web mediante machine learning para proporcionar la predicción de artículos de libros en preferencia al usuario*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil - Ecuador : 2021.

Moreno Galindo, Eliseo. 2021. tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com. *tesis-investigacion-cientifica.blogspot*. [En línea] 21 de marzo de 2021. <https://bit.ly/3LkX1wN>.

Murphy, Kevin . 2012. *Machine Learning. A Probabilistic Perspective*. [aut. libro] Kevin Murphy. *Machine Learning. A Probabilistic Perspective*. Cambridge, MA, USA : The MIT Press., 2012.

Orrala Guzmán, Jordy Steven. 2018. *Creación de datamart para supervisión de indicadores de pertinencia para ingeniería en teleinformática*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil - Ecuador : 2018.

QuestionPro. 2019. ¿Cuál es la diferencia entre población y muestra? *¿Cuál es la diferencia entre población y muestra?* [En línea] 03 de 09 de 2019. <https://www.questionpro.com/blog/es/diferencia-entre-poblacion-y-muestra/>.

Rafaile Lara, Kirtsher S. 2020. *Propuesta de implementación de un sistema de información web para el control de ventas e inventario en la empresa champion sport*. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Chimbote - Perú : chimbote-peru, 2020.

Ramírez Guerrero, Raimiro Ricardo Antonio. 2018. *Implementación de un sistema para el control de inventario y ventas de la tienda comercial de ropa novedades Yohanny*. talara : talara-2018, 2018.

- Ramón Carrion , Noriega , Andrea y Del Castillo, Daniel . 2019.** *Usando Xampp con Bootstrap y WordPress.* s.l. : RamAstur The Learning Shool, 2019. pág. 154.
- Ramos-Galarza, C. 2020.** Los alcances de una investigación. *Los alcances de una investigación.* ecuador : Los alcances de una investigación, 2020.
- Recalde Varela, Pablo Marcelo y Tutasig Jiménez, Edwin Fernando. 2019.** *Sistema de facturación e inventario para centro de estética y belleza bliss.* Universidad Israel, Quito - Ecuador : 2019.
- Robles Rakov, Marcos Andrei y Valverde Campos, Marilyn Ysabel. 2021.** *Sistema de predicción para incrementar las ventas de accesorios y repuestos automotrices en la empresa ggp automotriz.* Universidad de San Martín de Porres, Lima - Perú : 2021.
- Rodríguez Velallo, Carlos Luis. 2020.** *Diseño y desarrollo de sistema web para control de inventario de un restaurante.* Universidad de Guayaquil, Guayaquil - Ecuador : 2020.
- Sandoval Cañola, Edgar Leonardo. 2021.** *Propuesta de implementación de un sistema Web de gestión de ventas en motorepuestos Smith.* piura : uladech, 2021.
- Sandra Luz Hernández Mendozaa, Danae Duana Avilab. 2020.** *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.* mexico : boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, 2020. Vol. 09. 51-53.
- Silva Morante, Cristhian Raymond. 2021.** *Prototipo de aplicación web mediante machine learning para proporcionar la predicción de artículos de libros en preferencia al usuario.* Universidad de Guayaquil, Guayaquil – Ecuador : 2021.
- Silva Valverde, Hillary Brigitte y Silva Valverde, Joseline Yanelly . 2020.** *Reducción de costos logísticos mediante la implementación de un sistema de gestión de inventarios y almacenes en empresas dedicadas a la construcción de obras.* Universidad Privada del Norte , trujillo- peru : universidad privada del norte, 2020.
- Silvestre Miraya, Irenzon,Huamán Nahula, Cecilia. 2019.** *Pasos para elaborar la investigación y la redacción de la tesis universitaria.* peru : Universidad Tecnológica de los Andes, 2019.
- Sirpatico, Raquel Aidee. 2020.** *Sistema de información web para le gestión de ventas y control de inventarios de equipos informáticos.* Universidad Publica de el Alto, El alto- bolivia : 2020.
- Urbano Cardenas, Alvaro Anthony. 2019.** *Sistema web para el proceso de control de inventario en la Librería Bazar “La Esperanza”.* callo : ucv, 2019.
- Vallejos Velarde, Pablo Paul. 2018.** *Sistema Web para el Control de Inventario en la Empresa Web Solutions S.A.C.* Universidad Cesar Vallejo, Lima - Perú : 2018.
- Vaswani, Vikram . 2010.** Fundamentos de PHP. [aut. libro] Vikram Vaswani. *Fundamentos de PHP.* México : Mc Graw Hill Educación , 2010.
- Viorato, Nancy Stephany y Reyes, Vianey. 2019.** *La Ética en la Investigación Cualitativa.* México : Universidad Nacional Autónoma de México, 2019.
- Westreicher, Guillermo. 2020.** Economipedia.com. *Economipedia.* [En línea] 26 de mayo de 2020. [Citado el: 05 de 03 de 2022.] <https://economipedia.com/definiciones/control-de-inventario.html>.

ANEXOS

Anexo 1: Declaratoria de Originalidad de Autor.

Yo Jimenez Perez Jeyson Ivan egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo Campus Lima Norte, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a nuestra Tesis titulada:


“Sistema web con Datamart aplicando Machine Learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, año 2022”,

es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación / Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 15 de mayo del 2022

DNI: 72269473	Firma: 
ORCID: 0000-0003-4591-3324	
Apellidos y Nombres del Autor	Jimenez Perez Jeyson Ivan


Anexo 2: Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo,...**LIENDO AREVALO, MILNER DAVID**....., docente de la Facultad / Escuela de posgrado.....**INGENIERIA DE SISTEMAS**... y Escuela Profesional y Programa académico **INGENIERIA DE SISTEMAS**..... de la Universidad César Vallejo (filial o sede), asesor (a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: “. **Sistema web con Datamart aplicando Machine Learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, año 2022**.....” del (los) autor (autores) **JIMENEZ PEREZ JEYSON IVAN**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de...23%... verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de investigación / tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha,

Apellidos y Nombres del Asesor: Paterno Materno, Nombre1 Nombre2 LIENDO AREVALO, MILNER DAVID	
DNI 00792777	Firma 
ORCID 0001-0002-7665-361X	

Anexo 3: Autorización de Publicación en Repositorio Institucional

Yo Jimenez Perez Jeyson Ivan identificado con DNI N° 72269473, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), no autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi tesis titulado:


SISTEMA WEB CON DATAMART APLICANDO MACHINE LEARNIG PARA CONTROLAR EL INVENTARIO Y PREDECIR LAS VENTAS EN LA EMPRESA LEOGAN MOTORS, AÑO 2022

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulada en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de NO autorización:

.....
.....

Lima, 11 de mayo del 2022

DNI: 72269473	Firma : 
ORCID: 0000-0003-4591-3324	
Apellidos y Nombres del Autor:	Jimenez Perez Jeyson Ivan

Anexo 4: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTEIS	VARIABLES	ORIENTACION
<p>Problema General: ¿con el sistema web con DataMart aplicando Machine learnig, se podrá controlar de la mejor forma el inventario y predecir las futuras ventas?</p>	<p>Objetivo General: Determinar un sistema web con DataMart aplicando Machine Learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors.</p>	<p>Hipótesis General: Un sistema web con DataMart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, la empresa tendrá un mejor control de inventario y podrá predecir sus ventas</p>	<p>Variable independiente: Sistema Web con data mart aplicando machine learning</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Enfoque de la investigación: Enfoque Cuantitativo</p>
<p>Problemas específicos ¿Cómo contar con un sistema web para el control de inventario y predicción de ventas de la empresa LeoGan Motors?</p>	<p>Objetivo Específicos: Determinar el desarrollo de un sistema web y realizar las pruebas de correcto funcionamiento.</p>	<p>Hipótesis Específicos: Con el desarrollo y realización de pruebas del sistema web se garantiza el funcionamiento del sistema web.</p>	<p>Variable dependiente: Control de inventario y predicción de ventas</p>	<p>Diseño de investigación: Diseño experimental de tipo Preexperimental.</p>
<p>¿El sistema Web, permitirá controlar mejor el inventario de la empresa Leogan motors?</p>	<p>Determinar la mejora del control de inventario de la empresa Leogan motors</p>	<p>Con el sistema web se mejora el control de inventario de la empresa LeoGan Motors</p>		
<p>¿Un sistema Web, podrá predecir las próximas ventas de productos de la empresa Leogan motors?</p>	<p>Determinar la probabilidad acertada de predicción de ventas de la empresa Leogan motors.</p>	<p>Con el sistema web se tiene información acertada de predicción de ventas para la empresa LeoGan Motors.</p>		

Anexo 5: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Técnica	Unidad medida	de ítem de cuestionario	Escala de medición
Variable independiente: Sistema Web con data mart aplicando machine learning	El sistema web es la aplicación cuya interface se construye a partir de páginas web, generalmente tiene una arquitectura web, Cliente – servidor y utiliza arquitectura web para brindar información y funcionalidad a los usuarios finales (Vallejos, 2018, p. 28). El Datamart Es la base de datos almacenados que corresponde a un área específico de la empresa (Orrala, 2018, p.20). (Sandoval, 2018) Es parte de la inteligencia artificial que generan algoritmos con capacidad de aprendizaje.	Aplicación con interface constituida a partir de páginas web que tiene una base de datos de un área específica de una empresa que permite predicción de datos a través del algoritmo con capacidad de aprendizaje.						
Variable dependiente: Control inventario y predicción de ventas	de de	para (Guale, 2020), El control de inventario es el proceso de planificación, organización y control de mercancías (p.10). y la predicción de ventas, para	Control de inventario	Volumen de producto en almacén	Fichaje y encuesta	Porcentaje	1 – 3	Razón
				Pérdida de productos	Fichaje y encuesta	Porcentaje	4 – 6	
				Duración de inventario	Fichaje y encuesta	Porcentaje	7 - 9	
			Predicción de ventas	Productos solicitado por parte del cliente.	Encuesta	Porcentaje	10 – 12	Razón
				Venta concretada	Fichaje y encuesta	Porcentaje	13 - 15	
				Devolución de producto	Encuesta	Porcentaje	16 - 18	

Anexo 6: Instrumento de recolección de datos

Técnicas: fichaje y encuesta:

Duración de aplicación de instrumentos: 40 días (pretest – Postest)

Instrumento: Ficha de índice de pérdida de producto:

Proyecto de investigación	Sistema web con datamart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, año 2022		
motivo de investigación	Control de inventario		
fecha de inicio		fecha final	

Variable	indicador	Medida	Formula
Control de inventario	Índice de pérdida de producto	unidad	IPP= (CPP/TPA) *100%

Item	Código de inventario	Código de producto	Cantidad de Productos perdidos (CPP)	Total de productos almacenados (TPA)	Índice de Pérdida de productos (IPP)
1					
2					
3					
... 50					

Instrumento: Ficha de índice de duración de inventario

Proyecto de investigación	Sistema web con datamart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, año 2022		
motivo de investigación	Control de inventario		
fecha de inicio		fecha final	

Variable	indicador	Medida	Formula
Control de inventario	Índice de pérdida de producto	unidad	IDI = (IF / VP) *30

Item	Código de inventario	Código de producto	Inventario final (IF)	Ventas promedio (VP)	Índice de duración de inventario (IDI)
1					
2					
3					
... 50					

Instrumento: Ficha de Volumen Total de Producto en Almacén

Proyecto de investigación	Sistema web con datamart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, año 2022		
motivo de investigación	Control de inventario		
fecha de inicio		fecha final	

Variable	indicador	Medida	Formula
Control de inventario	Volumen Total de Productos en Almacén (VTPA)	unidad	$VTPA = CP * VU$

Item	Código de producto	Tipo de producto	Cantidad de producto (CP)	Volumen unitario (VU)	Volumen Total de Productos en Almacén (VTPA)
1					
2					
3					
4					
...50					

Instrumento: Ficha de Venta concretada

Proyecto de investigación	Sistema web con datamart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, año 2022		
motivo de investigación	Predicción de ventas		
fecha de inicio		fecha final	

Variable	indicador	Medida	Formula
Predicción de ventas	Venta concretada (VC)	unidad	$VC = CPV * CUP$

Item	Código de inventario	Código de producto	Cantidad de Productos Vendido (CPV)	Costo unitario del producto (CUP)	Venta concretada (VC)
1					
2					
3					
... 50					

Instrumento: Ficha de Devolución de Productos

Proyecto de investigación	Sistema web con datamart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, año 2022		
motivo de investigación	Predicción de ventas		
fecha de inicio		fecha final	

Variable	indicador	Medida	Formula
Predicción de ventas	Devolución de productos (DP)	unidad	No aplica

Item	Código de inventario	Código de producto	Motivo	Cantidad de productos	Devolución de productos (DP)
1					
2					
3					
... 50					

Instrumento: Ficha de Sugerencia de productos

Proyecto de investigación	Sistema web con datamart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, año 2022		
motivo de investigación	Predicción de ventas		
fecha de inicio		fecha final	

Variable	indicador	Medida	Formula
Predicción de ventas	Sugerencia de Productos (SP)	unidad	No aplica

Item	Código de inventario	Código de producto	Pipo de producto	Cantidad de sugerencias	Sugerencia de Productos (SP)
1					
2					
3					
... 50					

Instrumento: Encuesta dirigida a personal: vendedor y administrador.

Trabajo de investigación: Sistema web con datamart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors, año 2022

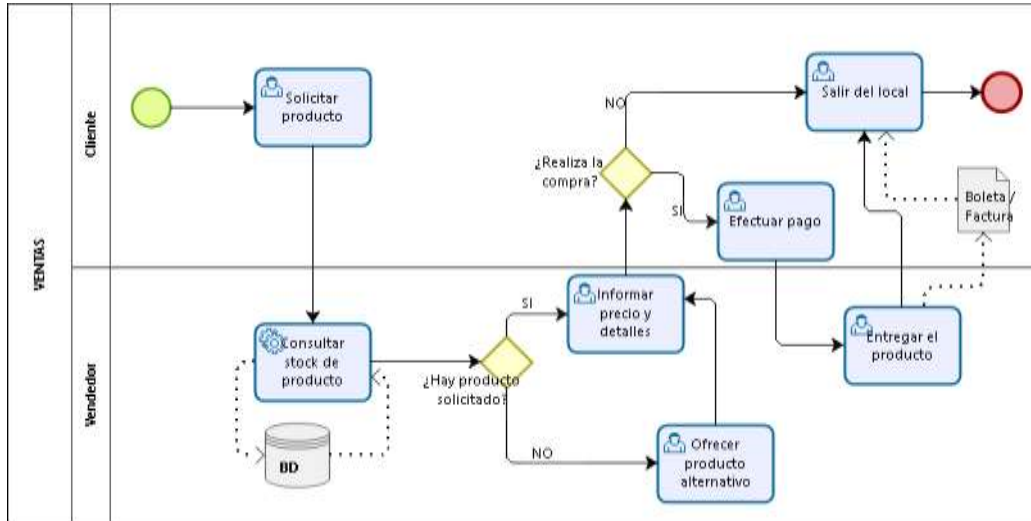
Recomendaciones: son 18 Preguntas en el que deberá marcar solo una opción teniendo en cuenta los siguientes parámetros.

1: Nunca (0% - 20%)	2: Casi nunca (21% - 40%)	3: A veces (41% - 60%)	4: Casi siempre (61% - 80%)	5: Siempre (81% - 100%)
-------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------

Ítem	Pregunta	1	2	3	4	5
1	La mercadería se almacena en un lugar apropiado.					
2	Las mercaderías se encuentran clasificados en el almacén					
3	La mercadería es verificada al momento de su recepción con las guías o facturas de compras.					
4	Se Realizan semanalmente los inventarios físicos					
5	En la empresa se realiza la revisión física de las salidas con las ordenes de salida					
6	Se encuentran faltantes de productos					
7	La empresa cuenta con políticas y procedimientos de inventarios.					
8	Se reporta a contabilidad el faltante y deterioro de los productos					
9	Existen productos que no hay en stock por más de una semana					
10	El stock de las mercaderías satisface la demanda de los clientes					
11	El personal de la empresa registra el cuándo el cliente requiere un producto y no hay stock					
12	El cliente suele comprar producto alternativo, en caso no encuentra lo que busca					
13	Se registra todas las ventas realizadas					
14	El cliente reclama la boleta de venta					
15	El vendedor entrega boleta de venta a todos los clientes					
16	Cliente insatisfecho por la marca del producto					
17	Cliente incómodo, no desea un cambio de producto					
18	Cliente insatisfecho por el deterioro del producto					

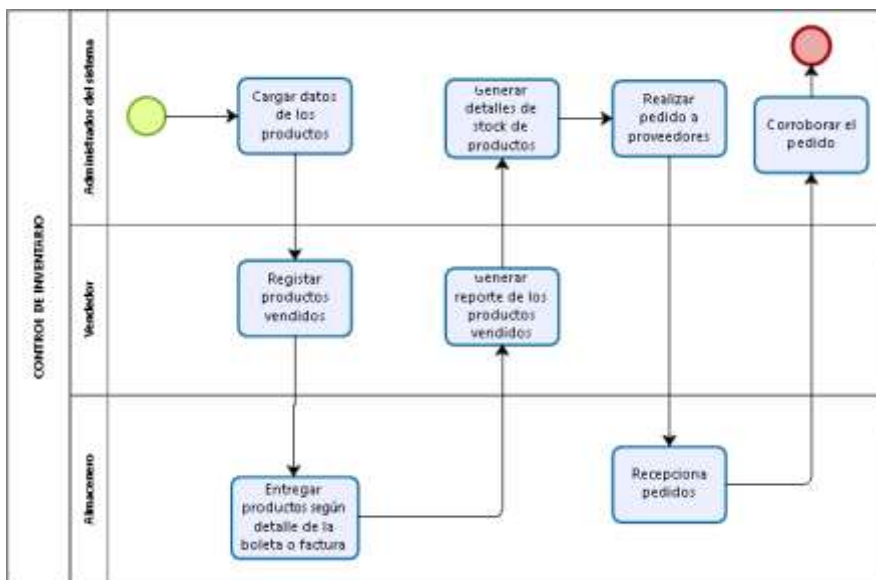
Modelamiento de Proceso de Ventas:

En este proceso participa el cliente y el vendedor, el vendedor tiene el soporte del sistema web para agilizar la consulta de stock y las características del producto solicitado por parte del cliente.



Modelamiento de Proceso de control de inventario:

En este proceso participan vendedor, administrador del sistema y el almacenero, este ultimo es quien se encarga de organizar los productos que recepciona del proveedor y apoya en la entrega de productos a los clientes según las indicaciones de la boleta de venta o la factura; el vendedor se asegura de registrar en el sistema a todas las ventas realizadas y el administrador del sistema es quien tiene actualizada toda la información de productos que ingresan a la empresa y se mantiene informado del stock de cada producto.



Modelamiento de predicción de ventas:

En este proceso participa el vendedor y el administrador del sistema, el vendedor se asegura de registrar en el sistema todos los productos solicitados por el cliente sin importar de la existencia en almacén, y el administrador del sistema se asegura de realizar un reporte general de manera frecuente para realizar pedido de productos según los datos históricos.

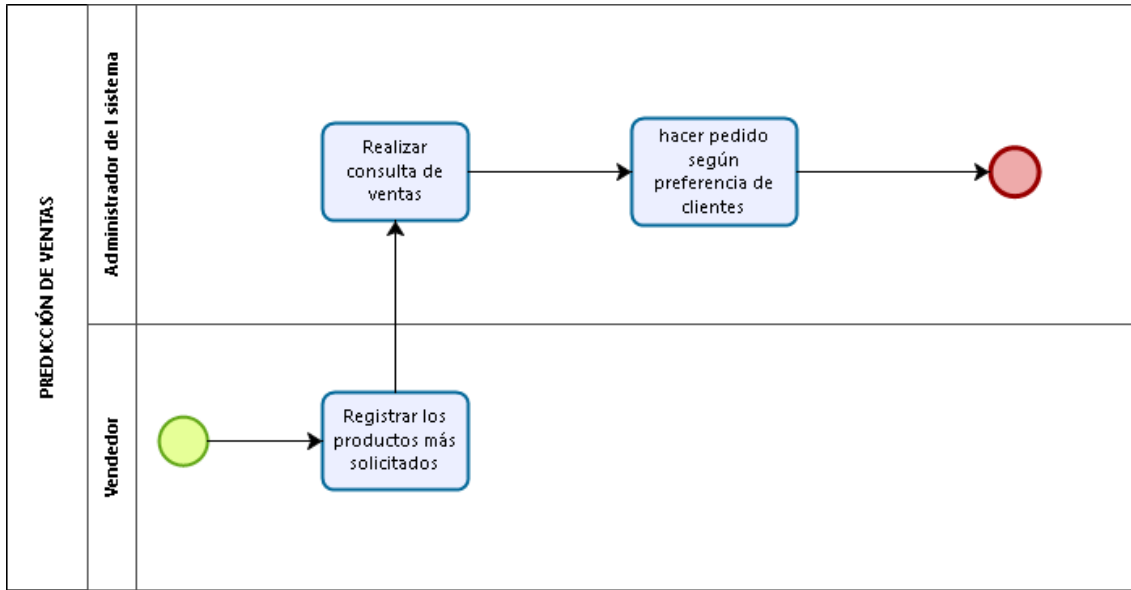


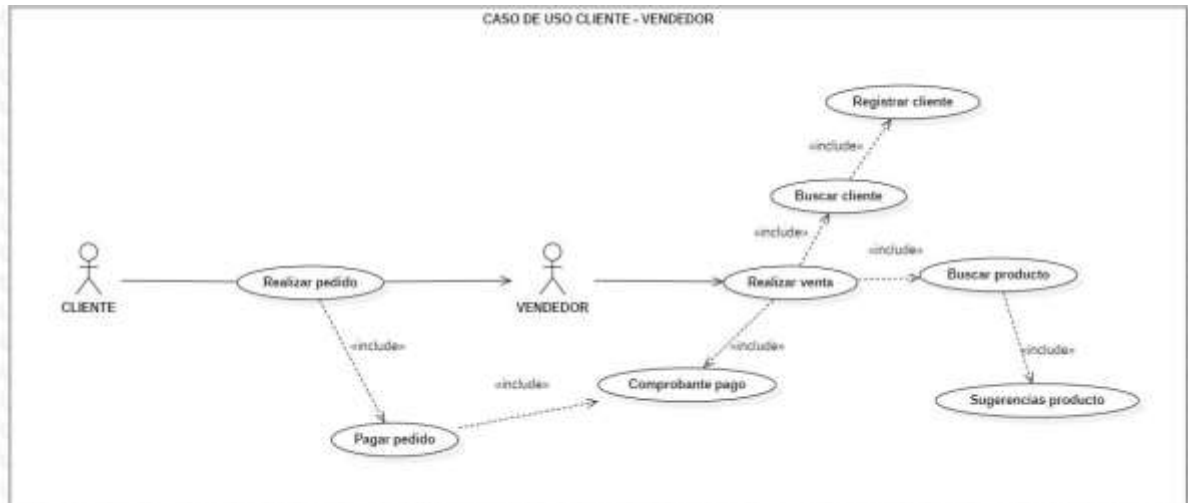
Diagrama de casos de uso

En este diagrama se describe a las personas que interactúa con el sistema según los requerimientos funcionales.

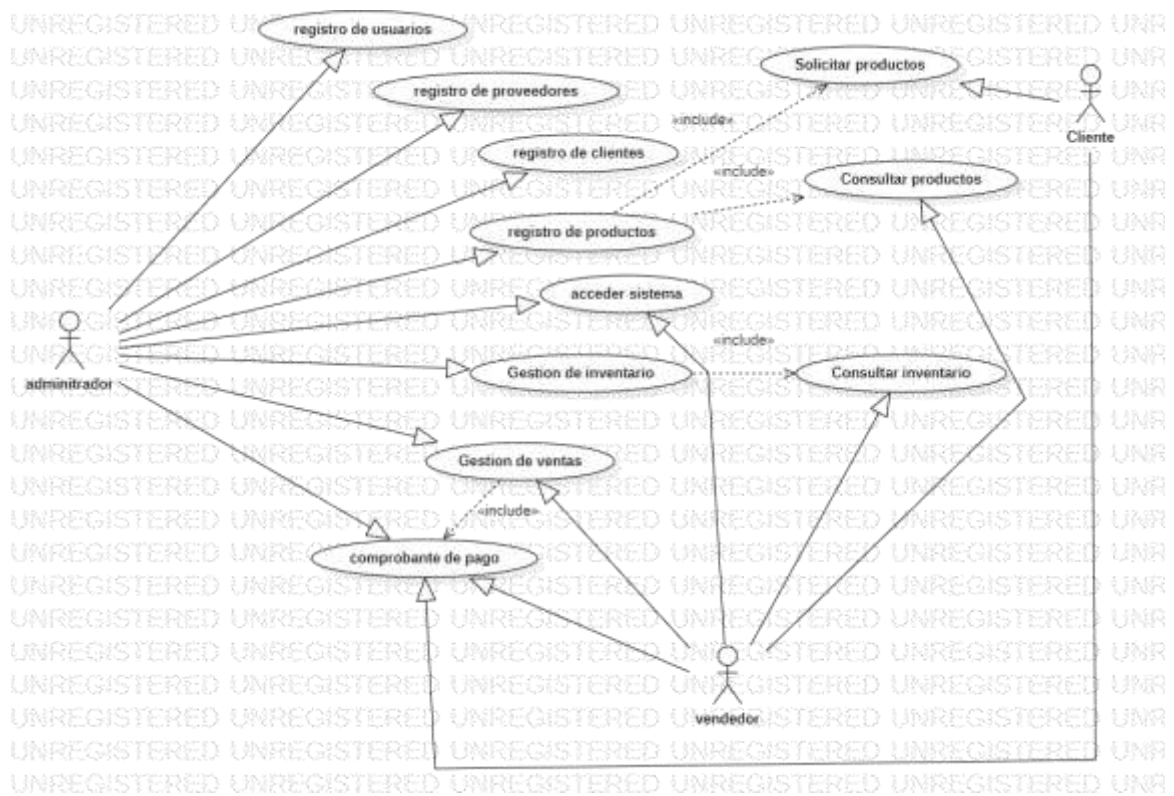
Caso de Uso Cliente



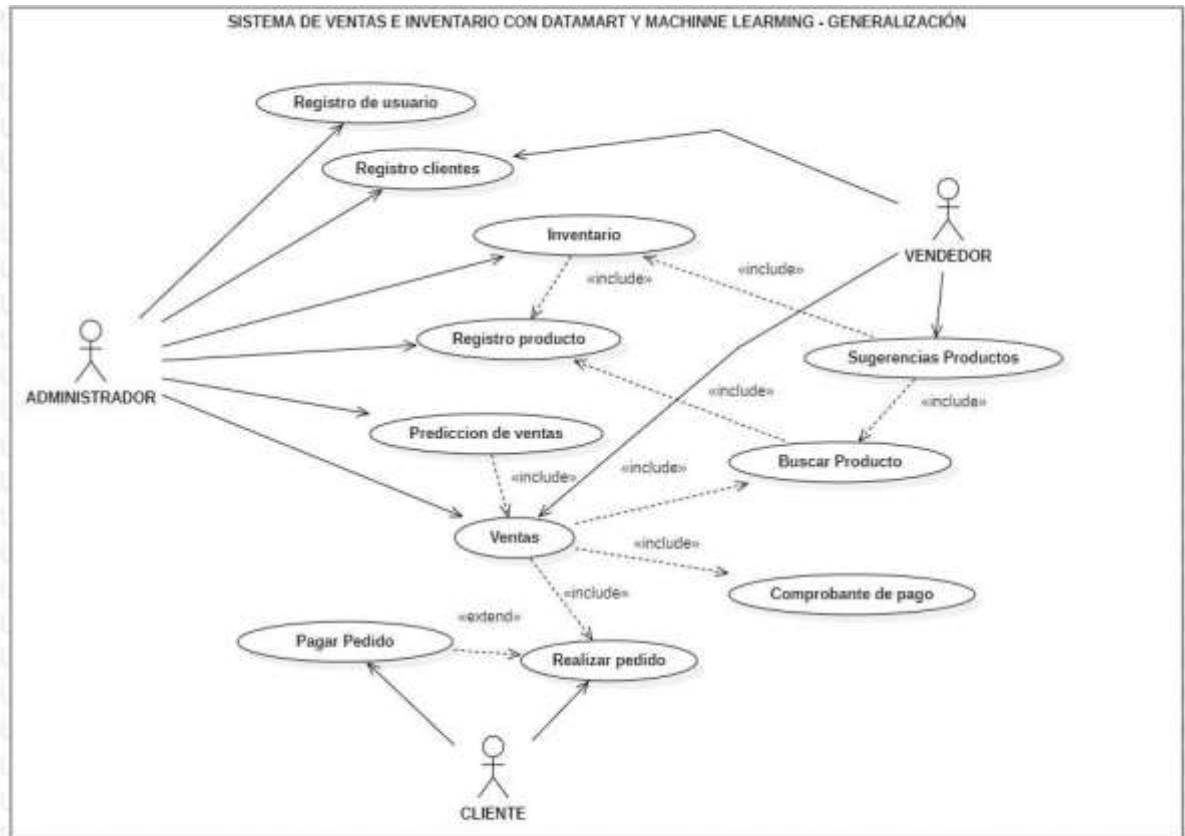
Caso de Uso Cliente - Vendedor



Caso de Uso Administrador – Vendedor - Cliente



Caso de Uso del Sistema



Caso de Uso del Administrador

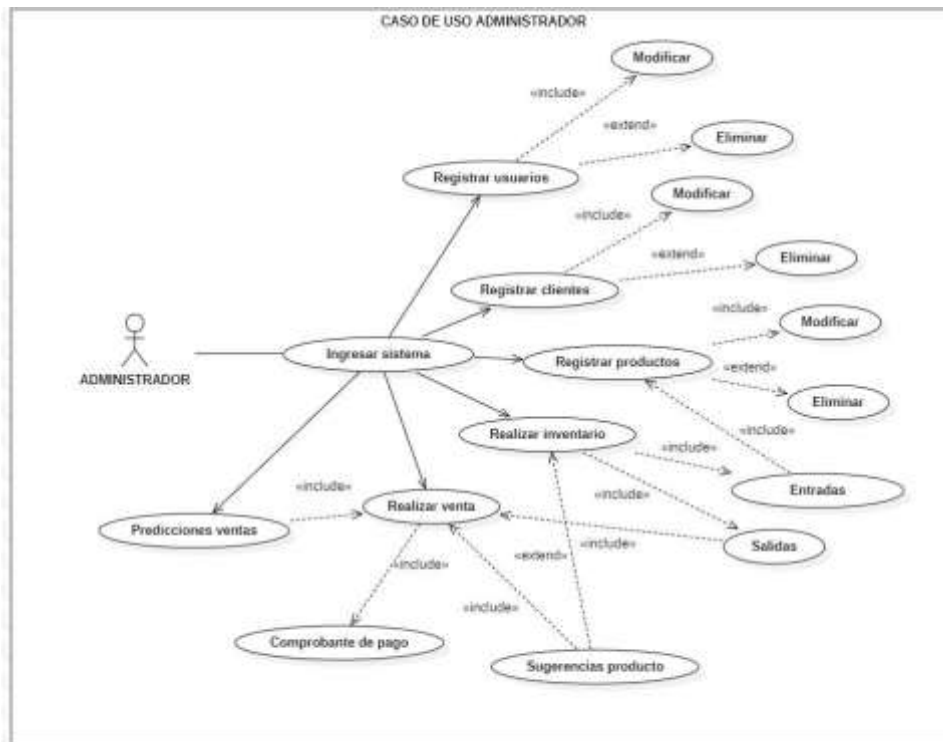


Diagrama de base de datos:

Se diseña según los requerimientos funcionales del sistema cuidando las relaciones de las tablas.

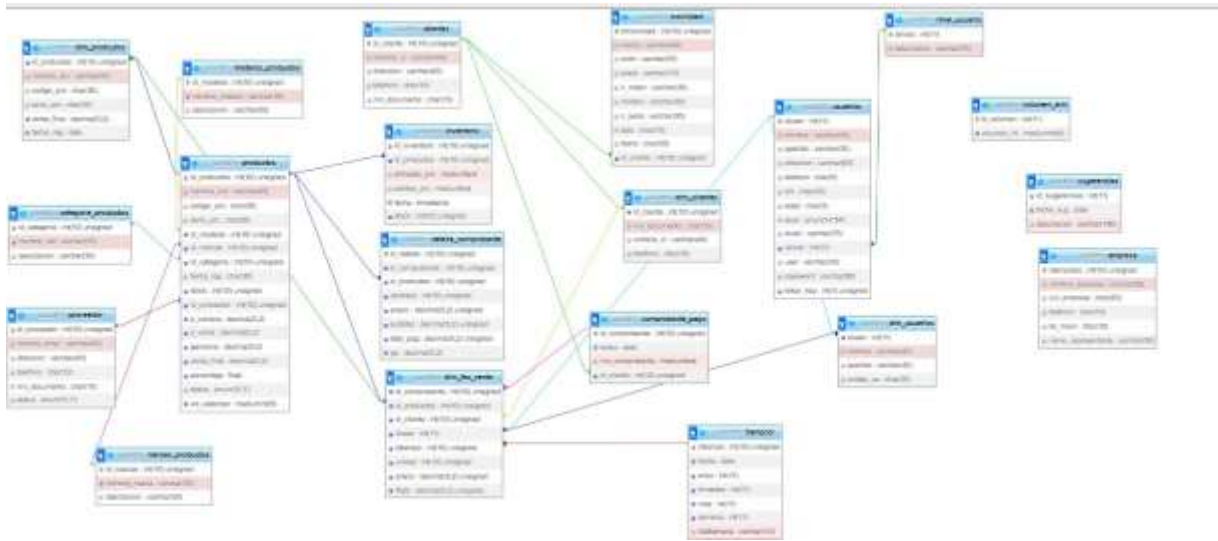


Diagrama de clases

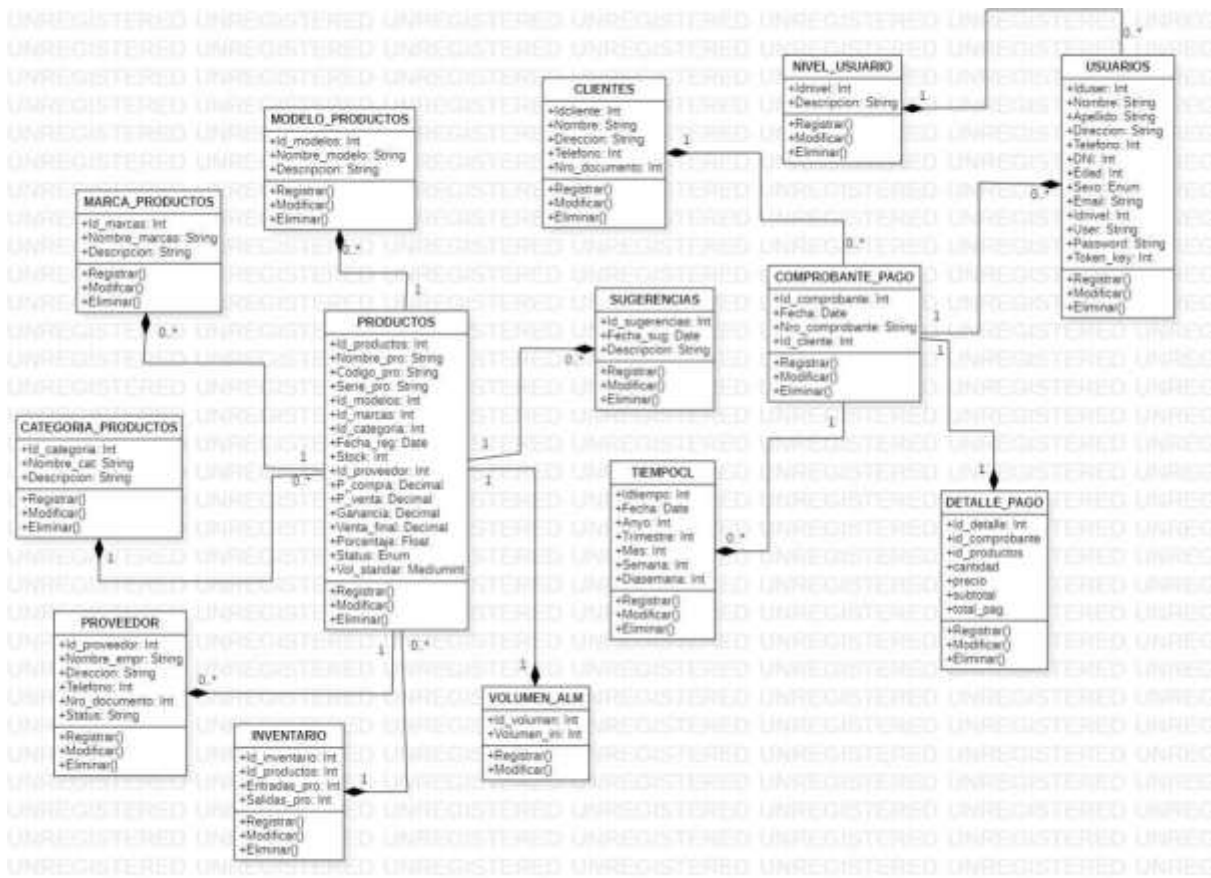


Diagrama de componentes

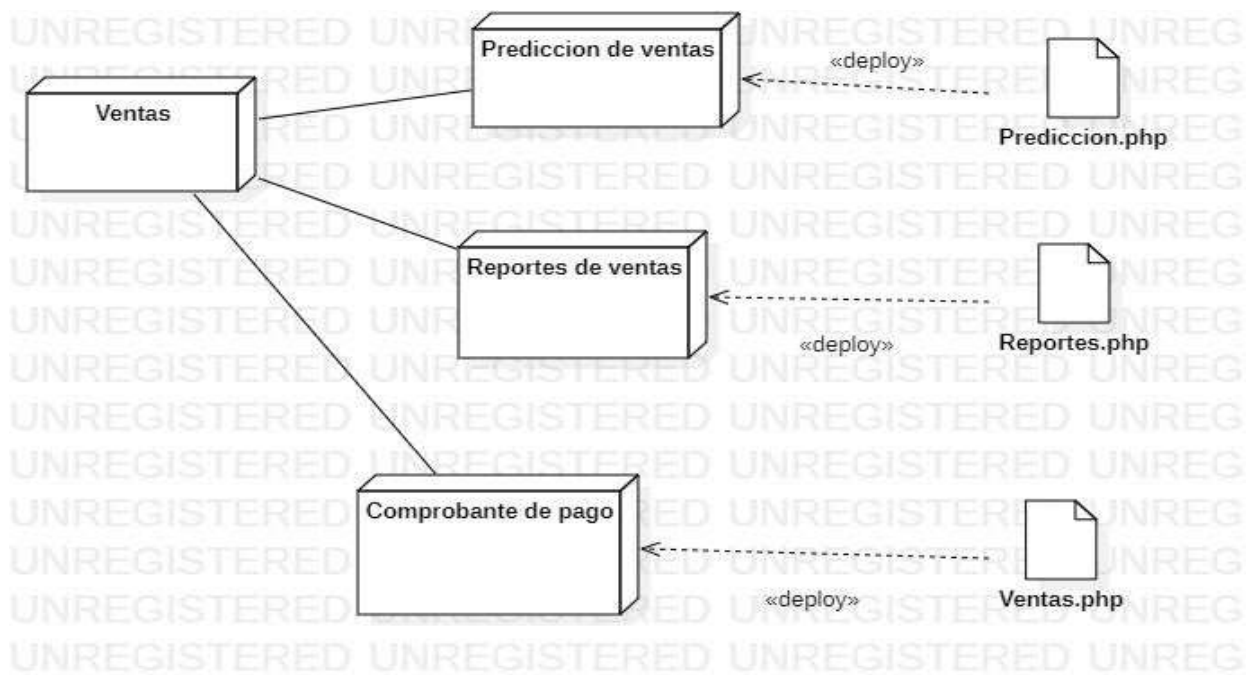
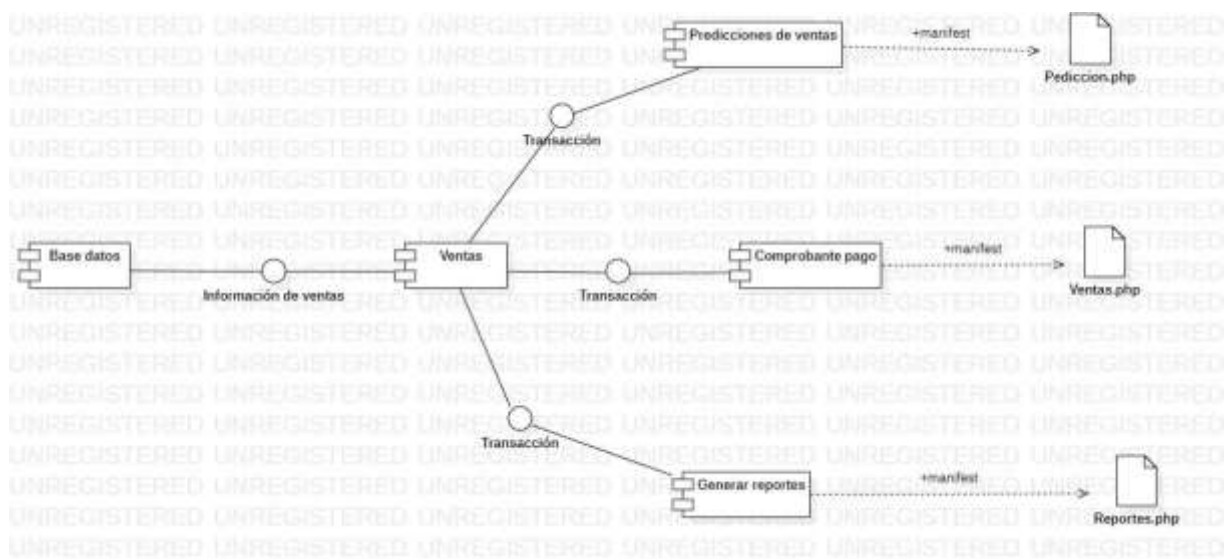


Diagrama de despliegue

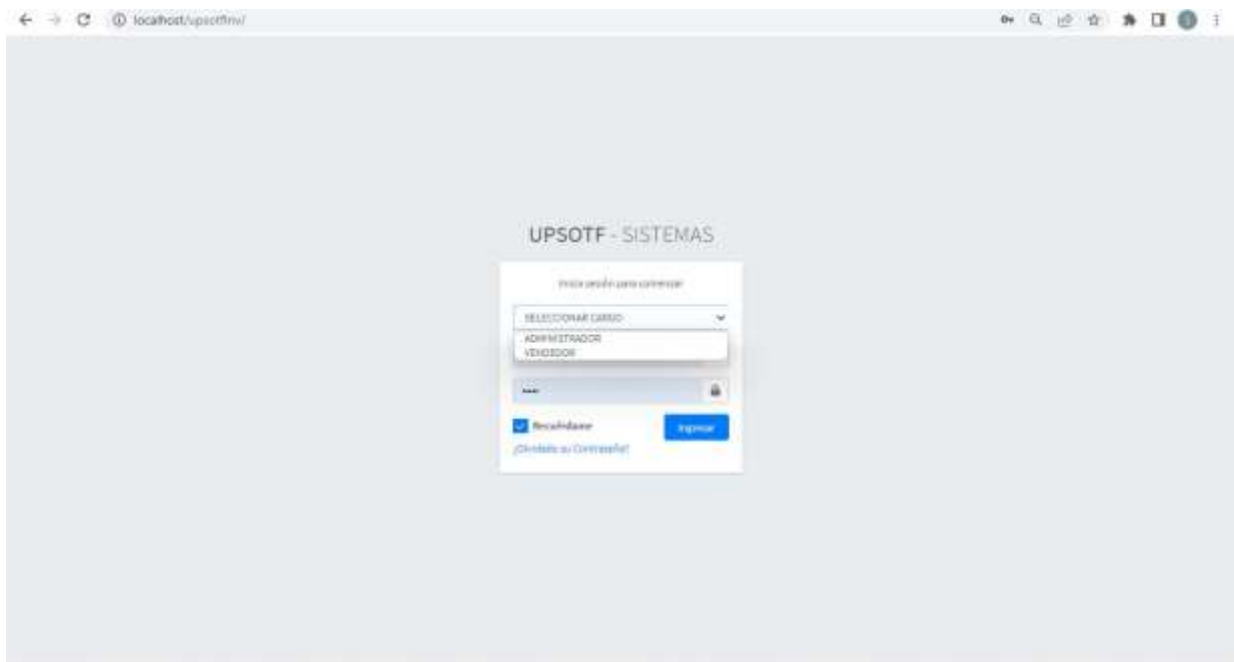


Interface del sistema:

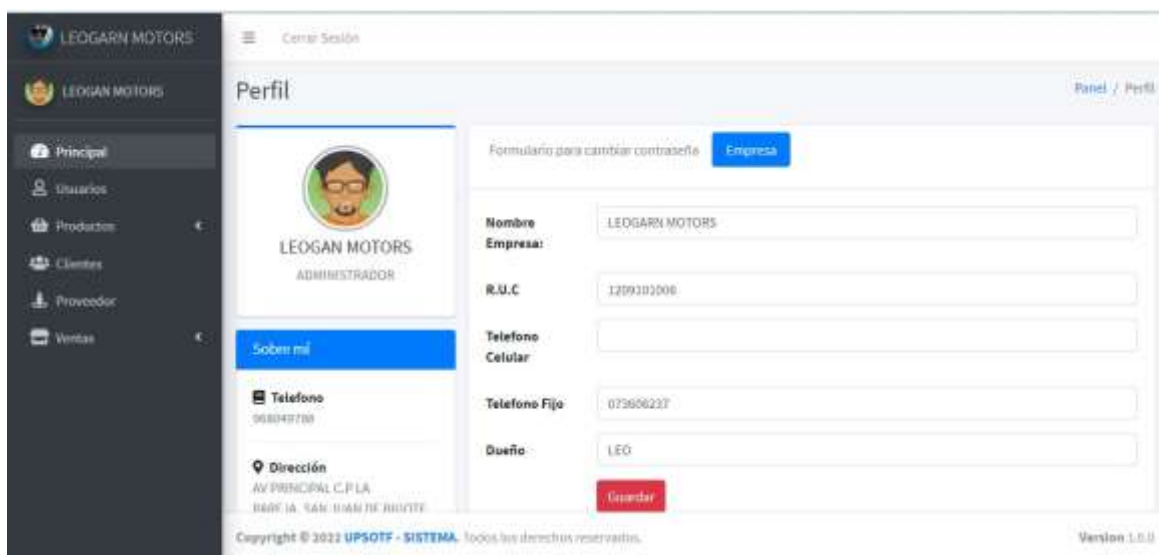
Para el desarrollo del sistema, se utilizó el patrón de arquitectura MVC, y la aplicación constará de dos módulos, los mismos del diagrama de paquetes.

Para ingresar al sistema se deberá utilizar un usuario y contraseña y con dicho perfil podrá administrar la base de datos y los perfiles de usuarios (vendedor)

Log in al Sistema



Perfil de Administrador



Perfil de Vendedor:

Con este perfil se podrá realizar consulta sobre los productos y realizar las ventas.

Perfil de Vendedor

Copyright © 2022 VPSOFT - SISTEMA. Todos los derechos reservados. Version 1.0.2

Módulo de registro productos de empresa

#	Nombre producto	Codigo Rodaje	Codigo Cruzeta	Modelo	Marca	Salvaguarda	Precio compra	Precio Venta	Ganancia	Porcentaje	Espacio Disponible	Stock	Fecha de registro	Opciones
1	MARLA DE PICO DEL - SAGE DE LUQUEO	MARLA	MARLA	PEQUEÑO	MARLA	OTRO	10.00	20.00	8.00	51%	0	15	05/04/2022	Ver Edit
2	VALANCIA DE ARAUCO QUE WE	VALANCIA	VALANCIA	PEQUEÑO	MARLA	OTRO	8.00	14.00	8.00	70%	0	10	05/04/2022	Ver Edit
3	CILINDRO 42MM - 23MM - 9X200	cilindro	cilindro	PEQUEÑO	MARLA	OTRO	90.00	108.00	36.00	80%	0	10	05/04/2022	Ver Edit
4	EJE DE LEVA 0220	ejx	ejx	PEQUEÑO	MARLA	EJES	4.00	4.00	0.00	20%	0	10	15/04/2022	Ver Edit
4	PEDAL DE ARRANCAR FUERTE 15	pedal	pedal	PEQUEÑO	MARLA	REGULAS	90.00	18.00	6.00	80%	0	10	20/04/2022	Ver Edit
6	BASE DE CARGAS PUECO	base	base	PEQUEÑO	MARLA	OTRO	5.00	11.00	5.50	100%	0	10	05/04/2022	Ver Edit
7	JUNTAS CARBONAL 4- 00200	juntas	juntas	PEQUEÑO	MARLA	JUNTAS CARBONAL	2.00	10.00	10.00	400%	0	10	05/04/2022	Ver Edit
8	PEDAL DE FRENO	pedal	pedal	PEQUEÑO	MARLA	REGULAS	7.00	23.00	14.00	200%	0	10	05/04/2022	Ver Edit

Copyright © 2022 VPSOFT - SISTEMA. Todos los derechos reservados. Version 1.0.2

Función Agregar Nuevo producto

NUEVO PRODUCTO

Nombre producto: Stock:

Código Producto: SELECCIONAR FORMULA:

Código Cuenta: PRECIO COMPRA:

SELECCIONAR MARCA: PORCENTAJE:

SELECCIONAR MODELO: P. Venta: PRECIO VENTA:

SELECCIONAR PROVEEDOR: Garantía: COMERCIAL:

SELECCIONAR CATEGORIA: P. Venta: VENTAS:

1770910002

ID	DESCRIPCION	UNIDAD	TIPO	CATEGORIA	ESTADO	PRECIO COMPRA	PRECIO VENTA	MARGEN	FORMULA	WARRANTY	FECHA DE REGISTRO	Opciones
1	ELC DE LEVA C/3IN	4IN	4IN	PEQUEÑO	PARALA	ELC	4.00	4.80	20%	C	11/04/2022	<input checked="" type="checkbox"/>
2	PISTON DE W/RODQUE FUNCION 1P	paral	paral	PEQUEÑO	PARALA	PISTON	10.00	13.00	23%	C	01/04/2022	<input checked="" type="checkbox"/>
3	BASC DE CARBON FUNCION	base	base	PEQUEÑO	PARALA	OTRO	5.50	11.00	50%	C	01/04/2022	<input checked="" type="checkbox"/>

Copyright © 2022 UPGOTT - SIETEMA. Todos los derechos reservados. Versión 1.0.0

Módulo de clientes

MODULO DE REGISTROS DE CLIENTES DE LA EMPRESA

Mostrar: registros Borrar:

#	Nombre y Apellido	Dirección	DNI / PASAPORTE	Teléfono	Opciones
1	ortiz el bazarante	sigala	7334838	81083381	<input checked="" type="checkbox"/>
2	garcía de ojal	pedra blanca	9391021	95649894	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Juan Juan	sigala	72289470	81083310	<input checked="" type="checkbox"/>
4	roberto cruz gorda	sacha sba	42942781	90130810	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Alvarado guerra cambio	ramblas	47115882	933833401	<input checked="" type="checkbox"/>
6	maximo araujano acmaque	la guaymas	0344337	9037770	<input checked="" type="checkbox"/>
7	oscar alberto guerra ruz	san pedro- luffal	40892462	7204471	<input checked="" type="checkbox"/>
8	roberto cruz cruz	la guaymas	0354813	82174990	<input checked="" type="checkbox"/>
9	roberto cruz guerra	sacha sba- sigala	0284000	90201174	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Jonathan perez cruz	colona- carachaque	8822870	95800021	<input checked="" type="checkbox"/>
#	Nombre y Apellido	Dirección	DNI / PASAPORTE	Teléfono	Opciones

Copyright © 2022 UPGOTT - SIETEMA. Todos los derechos reservados. Versión 1.0.0

Modulo Generar ventas

Copyright © 2022 UPSOTF - SISTEMAS. Todos los derechos reservados. Ventas L.L.C

Modulo sugerencias de productos no encontrados

Copyright © 2022 UPSOTF - SISTEMAS. Todos los derechos reservados. Ventas L.L.C

Módulo de predicciones de ventas



Módulo de predicción de stock

REPORTE DE PRODUCTOS PROXIMOS A AGOTARSE

Fecha inicio: 27/01/2022 | Fecha fin: 31/03/2022 | Nombre producto: | Código producto: | Categoría: Todas las categorías | Meses de predicción: 1 | Ver reporte

Nombre producto	Código rodaje	Categoría	Stock
EJE DE LEVA CCL5H	eje	EJES	12
			Predicciones
			Jun-2022: 13
			Jul-2022: 14
MANIJA DE FRENO GL - BASE DE LIQUIDO	MANIJA	OTRO	15
			Predicciones
			Jun-2022: 16
			Jul-2022: 18
PALANCA DE ARRANQUE WX	palanca	OTRO	19
			Predicciones
			Jun-2022: 8
			Jul-2022: 8

Copyright © 2022 UPSOTY - SISTEMA. Todos los derechos reservados. | Versión 1.0.0

Función registrar sugerencia

```

1 <?php
2 use AppConfig\DBase;
3 class Superencias{
4     protected $table = "superencias";
5
6     public function registrarSuperencias($fecha,$descripcion)
7     {
8         $conn = (new DBase);
9         $sql = "INSERT INTO {$this->table} VALUES (Null,$fecha,$desc)";
10
11         $args = ["fecha" => $fecha, "desc" => $descripcion];
12         $conn->query($sql,$args);
13     }
14
15     public function deleteSuperencias($id)
16     {
17         $conn = (new DBase);
18         $sql = "DELETE FROM {$this->table} WHERE id_superencias=$id";
19         $args = ["id" => $id];
20         $stm = $conn->query($sql,$args);
21     }
22
23     public function checkVarsIsNotNullRegisterEncas(array $array) {
24         if (!isNullOrEmpty($array["nombreencas"]) && !isNullOrEmpty($array["descripcion"])) {
25             return true;
26         }
27         return false;
28     }
29 }
30

```

Consulta de suma de ventas por categoría,

```

119 if (isset($_REQUEST['fechaId']) and isset($_REQUEST['fechaFin'])) {
120     $where = $where . " AND (comprobante_pago.fecha BETWEEN '" . $_REQUEST['fechaId'] . "' AND '" . $_REQUEST['fechaFin'] . "')";
121 }
122
123 $sql = "
124     SELECT
125         categoria_producto.id_categoria,
126         categoria_producto.nombre_cat,
127         comprobante_pago.fecha,
128         sum(detalle_comprobante.subtotal) as total
129     FROM
130         comprobante_pago
131     INNER JOIN
132         detalle_comprobante
133     ON
134         comprobante_pago.id_comprobante = detalle_comprobante.id_comprobante
135     INNER JOIN
136         productos
137     ON
138         detalle_comprobante.id_producto = productos.id_producto
139     INNER JOIN
140         categoria_producto
141     ON
142         productos.id_categoria = categoria_producto.id_categoria
143     . $where . "
144     GROUP BY
145         EXTRACT(YEAR_MONTH FROM comprobante_pago.fecha)";
146
147 $conn->query($sql);
148 $resultado = $conn->fetch();
149 $x = array();
150 $y = array();
151 $fechas = array();
152 $fechasSinFormato = array();

```

Se declaran variables para la función predecir ventas

```

120 $datosVentas="";
121 $cotaPred = $com-query($sql);
122 //fecha "hora";
123 //DECLARAMOS LAS VARIABLES X Y Y QUE EMPEZAREMOS NUESTRA FORMULA DE REGRESION LINEAL PARA PREDECIR LAS VENTAS EN UN FUTURO
124 while ($row = $staPred->fetch()) {
125     //fecha $contador = "0"; $row["id_categoria"] . "-" . $row["nombre_cat"] . "-" . $row["fecha"] . "-" . $row["total"] . "libra";
126     array_push($x, $contador);
127     array_push($y, $row["total"]);
128     $date = date_create($row["fecha"]);
129     array_push($fechas, date_format($date, 'M-Y'));
130     array_push($fechasSinFormato, $row["fecha"]);
131     $datosVentas=$datosVentas."(x:".date_format($date, 'M-Y').",y:". $row["total"].").";
132     $contador++;
133 }
134
135 if($contador){
136     $datosVentas=trim($datosVentas, ".");
137     $datosVentas=$datosVentas."";
138     //fecha "hora" $datosVentas."libra";
139     $prediccionVentas=regresionLineal($x,$y);
140     $a=$prediccionVentas["a"];
141     $b=$prediccionVentas["b"];
142     $datosPrediccion="";
143     for ($i=0; $i < count($x); $i++) {
144         $venta=$a*($i+1)+$b;
145         $datosPrediccion=$datosPrediccion."(x:". $fechas[$i].",y:". $venta.".");
146     }
147     //fecha $fechas[$contador] . $fechas[$contador-1];
148     $contadorMesesPred=1;
149     for ($i=count($x); $i < count($x)+$REQUEST["mesesPred"]; $i++) {
150         $venta=$a*($i+1)+$b;
151         $mesesPred = date("M-Y", strtotime("+".$contadorMesesPred." months", strtotime($fechas[$contador-1])));
152         //fecha "hora" $mesesPred." ";
153         $datosPrediccion=$datosPrediccion."(x:". $mesesPred.",y:". $venta.".");
154         $contadorMesesPred++;
155     }
156 }

```

algoritmo regresión lineal dentro del sistema

```

175 </div>
176 </div>
177 </div>
178 </div>
179 </div>
180 </div>
181
182 function regresionLineal($x, $y) {
183     $n = count($x);
184     if (count($y) != $n) {
185         //Los elementos en x no coinciden con los elementos en y";
186     }
187     $sumax = array_sum($x);
188     $sumay = array_sum($y);
189
190     $sumaxporX = 0;
191     $sumaxporY = 0;
192
193     for ($i = 0; $i < $n; $i++) {
194         $sumaxporX = $sumaxporX + ($x[$i] * $x[$i]);
195         $sumaxporY = $sumaxporY + ($x[$i] * $y[$i]);
196     }
197     $a = (($n * $sumaxporY) - ($sumax * $sumay)) / (($n * $sumaxporX) - ($sumax * $sumax));
198     $b = ($sumay - ($a * $sumax)) / $n;
199     //fecha "hora" $mesesPred." ";
200     return array("a"=>$a, "b"=>$b);
201 }
202
203 </div>
204 </div>
205 </div>
206 </div>
207
208 var go = document.getElementById("graficoPred").getContext("2d");
209 var color = ["#4682B4", "#FF69B4", "#FF69B4", "#FF69B4", "#FF69B4", "#FF69B4"];

```


Anexo 8: Certificado de Validez

Apellidos y nombres de Experto: _____ Alex andersson Fernandez Bermeo _____

Título y/o Grado: _____ Ingeniero informatico _____

Fecha: _____ 24/03/2022 _____

SISTEMA WEB CON DATAMART APLICANDO MACHINE LEARNIG PARA CONTROLAR EL INVENTARIO Y PREDECIR LAS VENTAS EN LA EMPRESA LEOGAN MOTORS, AÑO 2022

Nombre del Instrumento: Cuestionario para evaluar el control de inventario y predicción de ventas

Indicadores	Criterios	Deficiente 0%-20%	Regular 21%- 40%	Bueno 41%- 60%	Muy Bueno 61%- 80%	Excelente 81%- 100%
Claridad	Está formado con el lenguaje				X	
Objetividad	Está expresado con el lenguaje apropiado				X	
Organización	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				X	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				X	
Consistencia	Está basado en aspectos técnicos, científicos acordes a la tecnología adecuada				X	
Coherencia	Entre los índices indicadores y dimensiones				X	
Metodología	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				X	
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				X	
PROMEDIO						

Observaciones:

Aplicabilidad:

El instrumento puede ser aplicado (x)

El instrumento debe ser mejorado (x)



Firma de Experto

**EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE
TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

Apellidos y nombres de Experto: _____ Alex andersson Fernandez Bermeo _____
 Título y/o Grado: _____ Ingeniero informático _____
 Fecha: _____ 24/03/2022 _____

TÍTULO DE TESIS:

**SISTEMA WEB CON DATAMART APLICANDO MACHINE LEARNIG PARA
CONTROLAR EL INVENTARIO Y PREDECIR LAS VENTAS EN LA EMPRESA
LEOGAN MOTORS, AÑO 2022**

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de preguntas marcando un valor en las columnas. Así mismo, le exhortamos en la correcta determinación de la metodología en la correcta determinación de la metodología para el desarrollo de un **Sistema web con datamard aplicando machine learning para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa leogan motors**, si hubiese algunas sugerencias:

ÍTEM	PREGUNTAS	Metodologías			
		RUP	XP	SCRUM	OBSERVACIONES
1	Sistema ordenado para el diseño, implementación y documentación orientado a objetos.	3			
2	Sistema con pruebas e iteraciones en las que se pueda ir perfeccionando progresivamente.	3			
3	Sistema en el que se diseña bases y plantillas de acuerdo a la necesidad	3			
4	Proceso ordenado y gradual en fases de diseño, construcción y entrega.	3			
5	Maneja una arquitectura establecida partiendo de pequeños trabajos	3			
TOTAL		3			

Evaluar con la siguiente calificación:

1. Malo 2. Regular 3. Bueno


Firma de Experto

Sugerencias: La metodología que ha obtenido una mayor calificación es RUP

EXPERTO N° 2

ANEXO 11: Certificado de Validez

Apellidos y nombres de Experto: _____Franco Castillo Juarez_____

Título y/o Grado: _____Ingeniero de sistemas_____

Fecha: _____24/03/2022_____

SISTEMA WEB CON DATAMART APLICANDO MACHINE LEARNIG PARA CONTROLAR EL INVENTARIO Y PREDECIR LAS VENTAS EN LA EMPRESA LEOGAN MOTORS, AÑO 2022

Nombre del Instrumento: Cuestionario para evaluar el control de inventario y predicción de
ventas

Indicadores	Criterios	Deficiente 0%-20%	Regular 21%- 40%	Bueno 41%- 60%	Muy Bueno 61%- 80%	Excelente 81%- 100%
Claridad	Está formado con el lenguaje				x	
Objetividad	Está expresado con el lenguaje apropiado				x	
Organización	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				x	
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				x	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				x	
Consistencia	Está basado en aspectos técnicos, científicos acordes a la tecnología adecuada				x	
Coherencia	Entre los índices indicadores y dimensiones				x	
Metodología	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				x	
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				x	
PROMEDIO						

Observaciones:

Aplicabilidad:

El instrumento puede ser aplicado (x)

El instrumento debe ser mejorado (x)



Firma de Experto

**EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE
TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

Apellidos y nombres de Experto: _____Franco Castillo Juarez
 Título y/o Grado: _____Ingeniero informático _____
 Fecha: _____24/03/2022 _____

TÍTULO DE TESIS:

**SISTEMA WEB CON DATAMART APLICANDO MACHINE LEARNIG PARA
 CONTROLAR EL INVENTARIO Y PREDECIR LAS VENTAS EN LA EMPRESA
 LEOGAN MOTORS, AÑO 2022**

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de preguntas marcando un valor en las columnas. Así mismo, le exhortamos en la correcta determinación de la metodología en la correcta determinación de la metodología para el desarrollo de un **Sistema web con datamard aplicando machine learning para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa leogan motors**, si hubiese algunas sugerencias:

ÍTEM	PREGUNTAS	Metodologías			
		RUP	XP	SCRUM	OBSERVACIONES
1	Sistema ordenado para el diseño, implementación y documentación orientado a objetos.	3			
2	Sistema con pruebas e iteraciones en las que se pueda ir perfeccionando progresivamente.	3			
3	Sistema en el que se diseña bases y plantillas de acuerdo a la necesidad	3			
4	Proceso ordenado y gradual en fases de diseño, construcción y entrega.	3			
5	Maneja una arquitectura establecida partiendo de pequeños trabajos	3			
TOTAL		3			

Evaluar con la siguiente calificación:

1. Malo 2. Regular 3. Bueno



Firma de Experto

Sugerencias: La metodología que ha obtenido una mayor calificación es RUP

EXPERTO N° 3

Apellidos y nombres de Experto: _____ Alejandro Ivan Pintado Remayciuna _____

Título y/o Grado: _____ Ingeniero informatico _____

Fecha: _____ 24/03/2022 _____

SISTEMA WEB CON DATAMART APLICANDO MACHINE LEARNIG PARA CONTROLAR EL INVENTARIO Y PREDECIR LAS VENTAS EN LA EMPRESA LEOGAN MOTORS, AÑO 2022

Nombre del Instrumento: Cuestionario para evaluar el control de inventario y predicción de ventas

Indicadores	Criterios	Deficiente 0%-20%	Regular 21%- 40%	Bueno 41%- 60%	Muy Bueno 61%- 80%	Excelente 81%- 100%
Claridad	Está formado con el lenguaje				X	
Objetividad	Está expresado con el lenguaje apropiado				X	
Organización	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				X	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				X	
Consistencia	Está basado en aspectos técnicos, científicos acordes a la tecnología adecuada				X	
Coherencia	Entre los índices indicadores y dimensiones				X	
Metodología	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				X	
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				X	
PROMEDIO						

Observaciones:

Aplicabilidad:

El instrumento puede ser aplicado (x) _____

El instrumento debe ser mejorado (x) _____


Ing. Alejandro L. Pintado Remayciuna
INGENIERO DE SISTEMAS
CIP N° 233993
Firma de Experto

**EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE
TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

Apellidos y nombres de Experto: _____Alejandro Ivan Pintado Remaycuna_____

Título y/o Grado: _____Ingeniero de Sistemas _____

Fecha: _____24/03/2022 _____

TÍTULO DE TESIS:

**SISTEMA WEB CON DATAMART APLICANDO MACHINE LEARNIG PARA
CONTROLAR EL INVENTARIO Y PREDECIR LAS VENTAS EN LA EMPRESA
LEOGAN MOTORS, AÑO 2022**

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de preguntas marcando un valor en las columnas. Así mismo, le exhortamos en la correcta determinación de la metodología en la correcta determinación de la metodología para el desarrollo de un **Sistema web con datamard aplicando machine learning para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa leogan motors**, si hubiese algunas sugerencias:

ÍTEM	PREGUNTAS	Metodologías			
		RUP	XP	SCRUM	OBSERVACIONES
1	Sistema ordenado para el diseño, implementación y documentación orientado a objetos.	3			
2	Sistema con pruebas e iteraciones en las que se pueda ir perfeccionando progresivamente.	3			
3	Sistema en el que se diseña bases y plantillas de acuerdo a la necesidad	3			
4	Proceso ordenado y gradual en fases de diseño, construcción y entrega.	3			
5	Maneja una arquitectura establecida partiendo de pequeños trabajos	3			
TOTAL		3			

Evaluar con la siguiente calificación:

1. Malo 2. Regular 3. Bueno

Ing. Alejandro L. Pintado Remaycuna
INGENIERO DE SISTEMAS
CIP Nº 333493
Firma de Experto

Sugerencias: La metodología que ha obtenido una mayor calificación es RUP

Anexo 9: Carta de autorización

