



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**SISTEMA WEB PREDICTIVO BASADO
EN REDES NEURONALES PARA
PROCESOS DE MARKETING,
OPERACIONES Y PAYMENTS PARA LA
EMPRESA IVENTIUM**

Autores: González, Julio
González, Marcel

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

**SISTEMA WEB PREDICTIVO BASADO EN REDES NEURONALES PARA
PROCESOS DE MARKETING, OPERACIONES Y PAYMENTS PARA LA
EMPRESA IVENTIUM**

**Proyecto de trabajo de Grado presentado para optar al título de
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

Autores: González, Julio
C.I 28.195.303
González, Marcel
C.I. 27.925.394
Tutora: Ing. Ortega, Rosa

San Diego, septiembre 2022



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

SISTEMA WEB Predictivo BASADO EN REDES NEURONALES PARA PROCESOS DE MARKETING OPERACIONES Y PAYMENTS PARA LA EMPRESA IVENTIUM.

Realizado por el (la) Br. Julio Gonzalez

C.I. N° 28.195.303 cursante de la carrera de Ingeniería en Computación

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral,

considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Ann Chel
C.I.: 944720

Jurado
Nombre: Miybel Rodríguez
C.I.: 7996228

Jurado
Nombre: Wiston Espinoza
C.I.: 9885895

Fecha: 14/10/2022

[Handwritten signature]





UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

SISTEMA WEB Predictivo Basado en Redes Neuronales Para Procesos de Marketing: Operaciones y Pagos para la Empresa Inventum.

Realizado por el (la) Br. MARCEL GONZALEZ

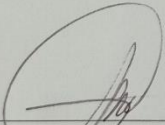
C.I. N° 27.925.394 cursante de la carrera de Ingeniería en Computación

hace constar después de analizar su contenido y oír la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:


APROBADO

NO APROBADO

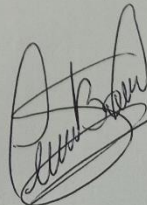
El Jurado


Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Erion de la Cruz
C.I.: 944720


Jurado
Nombre: Milbet Rodríguez
C.I.: 7996228


Jurado
Nombre: Wiston Espinoza
C.I.: 9885895

Fecha: 14/10/2022







REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Ing. Rosa Ortega, portador de la cédula de identidad N° 9.447.210, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Julio Alejandro González Peñaloza, portador de la cédula de identidad N° 28.195.303 y Marcel González López, portador de la cédula de identidad N° 27.925.394, titulado **“SISTEMA WEB PREDICTIVO BASADO EN REDES NEURONALES PARA PROCESOS DE MARKETING, OPERACIONES Y PAYMENTS PARA LA EMPRESA IVENTIUM”**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Computación, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 14 días del mes de septiembre del año dos mil veintidós.

Ing. Rosa Ortega
C.I: 9.447.210

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECANATO DE INGENIERÍA



FI C 004 2022-2CR TG

Valencia, 10 de junio de 2022

Ciudadanos:
GONZALEZ LOPEZ, MARCEL
27.925.394
GONZALEZ PEÑALOZA, JULIO ALEJANDRO
28.195.303
Presente -

Cumplo con informarles que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 7-2022 de fecha 13/05/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

Sistema web predictivo basado en redes neuronales para procesos de marketing, operaciones y payments para la empresa Iventium.

Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero en Computación.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Rosa Virginia Ortega Loaiza, titular de la cédula de identidad V-9.447.210



Atentamente

Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.
Decano de Ingeniería

c.e. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
LISTA DE TABLAS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN INFORMATIVO.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA

1.1	Planteamiento del Problema	3
1.2	Formulación del Problema	4
1.3	Objetivos de la investigación	4
1.3.1	Objetivo General	4
1.3.2	Objetivos Específicos	5
1.4	Justificación de la investigación	5
1.5	Alcance y Limitaciones	6

II MARCO TEORICO

2.1	Antecedentes	7
2.2	Bases Teóricas	9
2.2.1	Teoría General de Sistemas	9
2.2.2	Aplicación Web	10
2.2.3	Inteligencia Artificial	11
2.2.4	Marketing	12
2.2.5	Base Metodológica	14
2.2.6	Metodología XP	14
2.2.7	Actores del Sistema	15
2.3	Bases Legales	15

2.4	Definición de Términos Básicos	16
2.5	Cuadro de Operacionalización de Variables	17

III MARCO METODOLÓGICO

3.1	Tipo de Investigación	19
3.2	Diseño de la Investigación	19
3.3	Nivel de la Investigación	20
3.4	Población y Muestra	20
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.5.1	Observación directa	21
3.5.2	Entrevista no estructurada	21
3.5.3	Revisión Documental	22
3.5.4	Instrumentos	22
3.6	Validación y Confiabilidad del instrumento	22
3.6.1	Validación	22
3.6.2	Confiabilidad	23
3.7	Técnicas de Análisis de Resultados	25
3.8	Fases Metodológicas	25

IV RESULTADOS

4.1	Fase I: Diagnóstico de la situación actual de los procesos de marketing, operaciones y payments de la empresa Iventium.	27
4.1.1	Encuesta	27
4.1.2	Coefficiente de Alfa de Cronbach	37
4.2	Fase II: Determinación de los requisitos funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema web.	38
4.2.1	Requisitos funcionales del producto entregable	38
4.2.2	Requisitos no Funcionales del producto entregable:	39
4.2.3	Diagrama de Flujo de los procesos de ADS	40
4.2.3.1	Proceso: Captación de nuevo cliente	40

4.2.3.2	Proceso: Gestión de campañas	41
4.2.3.3	Proceso: Recargas	42
4.3	Fase III: Diseño de un sistema a través de la metodología XP.	43
4.3.1	Diagramas de casos de uso	45
4.3.2	Modelado de Base de Datos	45
4.3.3	Diseño de la red neuronal	47
4.3.4	Desarrollo del Sistema	55
4.3.5	Desarrollo de interfaces	56
4.4	Fase IV: Realización de pruebas en el sistema para su correcto funcionamiento sea verificado.	62
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1	Conclusión	67
5.2	Recomendaciones	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		69

LISTA DE TABLAS

TABLA	pp.
Tabla 1: Actores del Sistema	15
Tabla 2: Operacionalización de Variables	18
Tabla 3: Cuadro de Confiabilidad Alfa de Cronbach	24
Tabla 4: Confiabilidad del instrumento	38
Tabla 5: Caso de prueba de inicio de sesión	63
Tabla 6: Caso de prueba de registrar usuario	64
Tabla 7: Caso de prueba de registrar cliente	64
Tabla 8: Caso de visualización de predicciones	65
Tabla 9: Caso de prueba de encriptación de contraseña	66
Tabla 10: Caso de prueba de protección de rutas y sesiones	66

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	pp.
Figura 1: Logotipo oficial de la empresa Iventium	4
Figura 2: Gráfica pregunta 1	28
Figura 3: Gráfica pregunta 2	29
Figura 4: Gráfica pregunta 3	30
Figura 5: Gráfica pregunta 4	31
Figura 6: Gráfica pregunta 5	32
Figura 7: Gráfica pregunta 6	33
Figura 8: Gráfica pregunta 7	34
Figura 9: Gráfica pregunta 8	35
Figura 10: Gráfica pregunta 9	36
Figura 11: Gráfica pregunta 10	37
Figura 12: Diagrama de flujo captación nuevo cliente	40
Figura 13: Diagrama de flujo gestión de campaña	41
Figura 14: Diagrama de flujo recargas	42
Figura 15: Caso de uso Usuario de ventas y marketing	44
Figura 16: Caso de uso Usuario de ventas, marketing y administrador	44
Figura 17: Diagrama UML	46
Figura 18: Función build and compile del modelo predictivo	47
Figura 19: Capa de normalización del modelo predictivo	48
Figura 20: Compilación del modelo predictivo	48
Figura 21: Fórmula de la función de pérdida MAE	49
Figura 22: Entrenamiento del modelo de predicción	50
Figura 23: Resumen del modelo de predicción	50
Figura 24: Métricas de entrenamiento durante el entrenamiento del modelo	51
Figura 25: Gráfica de la función de pérdida durante el entrenamiento	51
Figura 26: Gráfica del error absoluto medio durante el entrenamiento	52

Figura 27: Gráfica del error cuadrado medio durante el entrenamiento	53
Figura 28: Gráfica predicción de la data para test	53
Figura 29: Gráfica distribución de errores	54
Figura 30: Gráfica de dispersión de los datos de entrenamiento y predicción	54
Figura 31: Vista login	57
Figura 32: Vista perfil del empleado	58
Figura 33: Vista lista de empleados	58
Figura 34: Vista crear empleado	59
Figura 35: Vista editar empleado	59
Figura 36: Vista lista de clientes	60
Figura 37: Vista estadísticas de las campañas (predicción	60
Figura 38: Vista estadísticas de las campañas (visualización de datos)	61
Figura 39: Vista estadísticas de las campañas (listado de características)	61
Figura 40: Vista de redirección de error 404	61



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

**SISTEMA WEB PREDICTIVO BASADO EN REDES NEURONALES PARA
PROCESOS DE MARKETING, OPERACIONES Y PAYMENTS PARA LA
EMPRESA IVENTIUM**

Autores: González, Julio
González, Marcel

Tutora: Ing. Ortega, Rosa

Fecha: abril 2022

RESUMEN INFORMATIVO

En la actualidad, el mercado comercial cada vez es más volátil y agresivo por lo que las empresas requieren evolucionar en el manejo de esta cantidad masiva de datos ofrecidas por los comportamientos de elementos que conforman esta área (marketing). El objetivo principal del presente proyecto investigativo es desarrollar un sistema web predictivo basado en redes neuronales para procesos de marketing, operaciones y payments para la empresa Iventium, para así medir y predecir las tendencias y comportamientos que podrían llegar a tener consumidores, productos y campañas. Por este motivo, se desarrollará una investigación de tipo Proyecto Especial, sustentado en un diseño de campo con nivel descriptivo y documental. En la que se utilizará la observación, entrevista no estructurada y cuestionario como técnicas para la recolección de datos. Este desarrollo cubre la línea de investigación (Avances tecnológicos en tecnologías de información y comunicación). Se propone el uso de la metodología para desarrollo de software XP para la organización, diseño y desarrollo del sistema web, siendo esta beneficiosa para realizar este proyecto debido al tiempo de desarrollo. Por último, para la implementación de este desarrollo la empresa de marketing Iventium fue muy generosa en ofrecernos su situación, opinión y datos, que pudimos extraer de un personal establecido de siete (7) empleados, trabajadores de las áreas de Marketing y Ventas.

Descriptor: Marketing, inteligencia artificial, redes neuronales, sistemas web, payments.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo e innovación de nuevas tecnologías se ha visto incrementado día a día con avances en distintas áreas para solucionar necesidades de los clientes, el enfoque ha estado principalmente en la optimización de procesos, reducción de costos y el incremento del rendimiento de los sistemas de información. Una de las tecnologías destacables de los últimos años es la inteligencia artificial (IA) la cual es la simulación de los procesos de inteligencia humana por máquinas, especialmente sistemas computacionales. Estos procesos incluyen el aprendizaje; captando información y reglas para usar la información, razonamiento; uso de reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas y autocorrección. La inteligencia artificial permite analizar datos, identificar patrones y en base a ellos hacer predicciones eficientemente.

Por otro lado, el marketing es el proceso social a partir del cual las personas y grupos de personas satisfacen deseos y necesidades con la creación, oferta y libre negociación de productos y servicios de valor con otros. Las maneras de hacer que esto suceda, cambian casi a diario, actualmente en la era digital es necesario llegar a los futuros clientes de una forma rápida y efectiva a través de las redes sociales, por lo que se utiliza el marketing digital el cual hace referencia a las estrategias de comercialización llevadas a cabo en los medios digitales. Como lo son sitios web, blogs, motores de búsqueda, medios sociales, emails, entre otros.

Por ello, la presente investigación está enfocada en desarrollar un sistema web predictivo basado en redes neuronales para procesos de marketing, operaciones y payments, para que sirva como herramienta para medir y predecir tendencias de mercado, optimizar procesos de registro de información y ayudar en la toma de decisiones para futuras campañas de marketing.

La siguiente investigación se ha estructurado en (5) capítulos, descritos a continuación:

Capítulo I: El Problema, comprende una de las partes más importantes del trabajo de investigación, se estructura de tres puntos básicos: planteamiento del problema, objetivos y justificación.

Capítulo II: Marco Teórico, menciona antecedentes de la investigación, los cuales presentan trabajos relacionados que son de utilidad como referencia. Abarca así mismo las bases teóricas que tienen que ver con las teorías que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio.

Capítulo III: Marco Metodológico, describe de manera detallada el método utilizado para dar solución al problema planteado. Aquí se incluyen necesariamente los métodos, técnicas y/o procedimientos empleados en el estudio, sustentados con autores.

Capítulo IV: describe los resultados obtenidos durante la investigación y desarrollo del sistema.

Capítulo V: en este capítulo se elabora sobre las conclusiones obtenidas después de haber desarrollado la investigación y sistema, así como las recomendaciones pertinentes

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Las tecnologías de información y comunicación tienen un gran impacto en la forma en la que se realizan los negocios, tareas como almacenamiento, menor tiempo de procesamiento de datos, eliminación de tareas repetitivas, sistematización de procesos, influyen en los niveles de eficiencia y productividad que anteriormente no se reflejaba en las empresas.

Las agencias de marketing son empresas que se encargan de prestar servicios de asesoramiento y apoyo externo a otras empresas, organizaciones o incluso personas individuales. Estos servicios consisten en la planificación, implementación y control de actividades de marketing que tiene como beneficios impulsar a la empresa o cliente a través de las estrategias adecuadas. Continuando sobre el asesoramiento y apoyo, la empresa, organización o individuo cliente tiene la oportunidad de abordar: Investigaciones de mercado, analizar oportunidades y amenazas, elaborar planes de marketing, diseñar estrategias y tácticas llevando un control y monitorizando las actividades realizadas. Este conjunto de procesos de marketing son algunos de los objetivos más importantes que plantea y ofrece la empresa de marketing Iventium.

Iventium es una empresa de marketing, comunicación y publicidad registrada en los Estados Unidos de América con sede en Venezuela, dedicada a prestar servicios sobre publicidad digital conocida como Ads, desarrollar páginas web con una excelente experiencia del usuario, así mismo, crear componentes para una comunicación clara y efectiva mediante el diseño gráfico.



Figura 1: Logotipo oficial de la empresa Iventium. González y González. (2022).

El principal problema de la empresa Iventium, es que no mantienen un registro y procesamiento adecuado de la información de los clientes, la cual acceden y alojan en diferentes fuentes de información como lo es Microsoft Excel y registros de bases de datos online, lo cual origina desorden y dificultad al momento de consultar y solucionar información específica, debido a errores contables e inconsistencia de datos, esta información se ve afectada en un rango de 3 a 4 semanas hasta ser corregida e identificada, por otra parte, no se cuenta con un proceso estandarizado de trabajo, lo que no permite evaluar indicadores de desempeño, información suministrada por el gerente de la empresa. A raíz de estos problemas surge la necesidad de tener un proceso de comunicación estandarizado y óptimo, un sistema que ayude a controlar las actividades diarias realizadas por el personal y predecir tendencias, asimismo, tener la información ordenada, actualizada y accesible desde cualquier lugar para el personal involucrado en el proceso.

1.2 Formulación del Problema

De acuerdo a lo planteado se formula la siguiente interrogante: ¿Cómo se pueden mejorar los procesos de marketing, operaciones y payments en la empresa Iventium?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema web predictivo basado en redes neuronales para procesos de marketing, operaciones y payments para la empresa Iventium.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de los procesos de marketing, operaciones y payments de la empresa Iventium.
- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web.
- Diseñar el sistema web empleando la metodología XP.
- Realizar las pruebas para la verificación del correcto funcionamiento del sistema.
- Demostrar la factibilidad técnico-operativa y social.

1.4 Justificación de la investigación

El propósito fundamental de este proyecto es desarrollar un ambiente digital y automatizado para el equipo de marketing y ventas de la empresa Iventium. Este proyecto significa un gran aporte para empresas de gran escala como de pequeña escala no solo a nivel nacional incluso internacional, el desarrollo presente beneficia a las empresas de marketing en la construcción de un sistema rentable y útil, cuya evolución signifique un avance en la administración, gestión y atracción de nuevos potenciales clientes; sumado a las empresas este proyecto participa como otro desarrollo tecnológico para la universidad José Antonio Páez, siendo de importancia ya que contribuye con temas de interés actual como lo son (inteligencia artificial, redes neuronales, desarrollo de sistemas web, entre otros tópicos), también significa un gran material de apoyo para las siguientes generaciones.

Se comienza por definir los requerimientos de la empresa, estudiando los campos útiles que debe abordar en el sistema, con el fin de realizar tareas y procesos automatizados que brindan una optimización en el uso eficiente del tiempo. Seguidamente se plantea el perfil del cliente y sus demandas, esta área de trabajo podrá gestionar a cada cliente, esto incluyendo desde su creación en el sistema como su seguimiento en ventas, gustos, y todo tipo de tendencia que pueda ser útil para satisfacer sus demandas.

En este punto, se quiere brindar a la empresa visión para sus próximas campañas, así que, a partir del seguimiento, el sistema tendrá una vista analítica en

donde procesarán los datos almacenados haciendo uso de redes neuronales, para observar y predecir el flujo de clientes y tendencias idóneas para cada cliente en particular destacando preferencias, compras e intereses de estos mismos, también así el sistema contará con un apartado de reportes en donde se ordena y envían todos los datos analizados anteriormente.

El sistema tendrá accesibilidad total al personal pues estará disponible como portal web para trabajar tanto en computadoras como móviles, buscando la comodidad plena del usuario. Este proyecto está inmerso en la línea de investigación de Avances tecnológicos en tecnologías de información y comunicación.

1.5 Alcance y Limitaciones

La presente propuesta para el desarrollo de un sistema web predictivo basado en redes neuronales para procesos de marketing, operaciones y payments tendrá lugar y acceso solo al equipo de trabajo de ventas y marketing de la empresa Iventium que cuenta con menos de 50 usuarios.

El proyecto no cubre con la interacción directa entre cliente-empresa. Aunque las estrategias y campañas son planteadas, elaboradas y discutidas en el sistema, siempre habrá que utilizar plataformas externas para poner a prueba estas mismas, como lo pueden ser redes sociales, reuniones privadas, llamadas telefónicas, entre otras.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

A continuación, se exponen cinco trabajos de grado locales, nacionales e internacionales que representan un apoyo significativo en el desarrollo de esta empresa, cada uno de estos brindan fundamentos, datos y tecnologías que son de utilidad para nuestro caso de estudio.

Ochoa, J; Pereira Z. (2020) egresados de la Universidad José Antonio Páez, realizaron una investigación titulada “**Aplicación web que diagnostique la inflación basada en inteligencia artificial**”, para optar por el título de Ingeniero en Computación, el objetivo de la investigación es desarrollar una aplicación web que diagnostique los elementos macroeconómicos que afectan la inflación y pueda predecirlo en periodos determinados por el usuario basado en inteligencia artificial para mejorar la economía del mercado empresarial. Se puede concluir que con el desarrollo de la aplicación web se logró una fácil demostración grafica sobre la inflación que afecta a la empresa en el crecimiento económico, llevando al gerente a lograr tomar decisiones que beneficien los ingresos de la organización.

Este desarrollo apoya en el proyecto presente mostrando herramientas útiles en el apartado estadístico, se muestran gráficos dinámicos a partir de la predicción que tiene como punto central esta investigación.

También. Parra, V. (2020) egresado igualmente de la Universidad José Antonio Páez, desarrolló el trabajo investigativo de “**Sistema web de trazabilidad de productos mediante el uso de data science en laboratorios walife c.a.**” para optar por el título de Ingeniero en Computación, cuyo objetivo cubre el desarrollar un sistema web para el análisis de la trazabilidad adaptado a través del cálculos estadísticos y matemáticos por medio del uso de data science que permita la creación de modelos

informáticos capaces de proyección de interpretaciones para la empresa laboratorios WALIFE C.A. Este trabajo de desarrollo significa un aporte valioso debido a que se hace extracción y uso de grandes cantidades de información. Esta data es manipulada y analizada utilizando los fundamentos de “Data Science” siendo una rama directa de la inteligencia artificial.

Igualmente. Bardales, J; Cardenas, L. (2020) egresados de la Universidad San Martin de Porres, Lima-Perú. Realizaron el trabajo de investigación “**Análisis predictivo para mejorar la toma de decisiones de marketing en la empresa Seres Perú y sus clientes**” para optar al título de Licenciado en Computación, tiene como objetivo de la investigación el desarrollar una solución de inteligencia de negocios con la información de la facturación junto con la interfaz de recomendaciones automáticas para la mejora de la toma de decisiones sobre marketing.

Este proyecto se ve fuertemente relacionado con esta propuesta de sistema, concluye que se logró generar recomendaciones automáticas de marketing, con el objetivo de que la Pyme pueda priorizar su cartera de productos, segmentar sus clientes y conocer el posicionamiento de la categoría de su producto; como indican el 100% de los usuarios.

Además, Díaz, Estefanía (2019) de la Universidad Central de Venezuela, para optar al título de Licenciada en Computación con el proyecto “**Desarrollo de un sistema analítico para el seguimiento y control del uso de las soluciones de inteligencia de negocio caso de estudio: empresa del sector inmobiliario**” tiene como objetivo general: Desarrollar un Sistema Analítico que apoye la obtención de indicadores con el fin de realizar seguimiento, auditoría y control del uso de soluciones de Inteligencia de Negocio. Este trabajo aborda conceptos de seguimiento y control dentro de una empresa del sector inmobiliario, en donde se podrá tomar como referencia los procesos analíticos y estadísticos sobre la inteligencia de negocios frente a potenciales clientes de este proyecto.

Por último. Cumana, J; Requena, M (2017) de la Universidad Central de Venezuela optando por el título de Licenciado en Computación con el trabajo de grado

“Desarrollo de un sistema de Inteligencia de Negocios para el apoyo en la toma de decisiones en una empresa de servicios de procesamiento, recogida y entrega de valores” el objetivo fue desarrollar e implementar una sistema de Inteligencia de Negocios para el apoyo a la toma de decisiones para facilitar la gestión de la información producto de los requerimientos, quejas y reclamos, manejada por el Centro de Gestión al Cliente en una organización que presta servicio de procesamiento, recogida y entrega de valores.

Esta investigación tiene como factor principal la comodidad del cliente en frente a las anomalías presentadas por un servicio, si bien logra su cometido brindando una solución en la toma de decisiones, a través de redes neuronales es posible automatizar esta toma de decisiones de una manera más eficiente, ya que procesando y estudiando las variables se predecirán los futuros comportamientos. Este proyecto sirve de guía en el proceso desarrollado frente al nuestro que plantea una solución junto a la inteligencia artificial.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Teoría General de Sistemas

El biólogo alemán Karl Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) propuso en 1928 su teoría general de sistemas como una herramienta amplia que podría ser compartida por muchas ciencias distintas. Para este autor, el concepto de “sistema” se puede definir como un conjunto de elementos que interactúan entre ellos. Estos no necesariamente son humanos, ni siquiera animales, sino que también pueden ser ordenadores, neuronas o células, entre muchas otras posibilidades.

Bertalanffy fue el primer expositor de la teoría general de sistemas, buscando una metodología integradora para el tratamiento de problemas científicos, con ello no se pretende solucionar problemas o intentar soluciones prácticas, sino producir teorías y formulaciones conceptuales que puedan crear condiciones de aplicación en la realidad empírica. Esta teoría está basada en tres premisas básicas las cuales son:

Los sistemas existen dentro de sistemas: cada sistema realiza tareas con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados en representación de una dependencia superior, a la cual pertenece.

Los sistemas son abiertos: presenta un margen amplio acerca de los beneficiados por las funciones de un determinado sistema, en ella se manifiesta que todas las organizaciones, grupos y personas físicas tengan acceso a los beneficios que ofrece el sistema.

Las funciones de un sistema dependen de su estructura: se refiere a la influencia que ejerce la estructura sobre las funciones que lleva a cabo un sistema, definiendo a la estructura como la relación entre las partes que conforman las organizaciones, partes como idea de sectores o áreas (gerencias, departamentos, áreas, divisiones) que están interrelacionadas y que obedecen a ciertas normas que las ordena y las nutre.

2.2.2 Aplicación Web

Según Valentín Moreira (2009) una aplicación web es “un programa informático que en lugar de ejecutarse en un ordenador personal (en adelante, una aplicación de escritorio), se ejecuta parcialmente en un servidor remoto, al que se accede a través de internet por medio de un navegador web”. En otras palabras, es un software que se codifica por un lenguaje que solo soporta los navegadores web, en este puede acceder cualquier usuario con la única dependencia de que la aplicación web sea pública o privada.

Las aplicaciones web son populares debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, a la independencia del sistema operativo, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales. Las ventajas que ofrece una aplicación web son:

- Se pueden realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa.

- La aplicación no usa el procesamiento del dispositivo que accede sino del servidor, por lo tanto, el usuario no necesita una computadora con gran hardware, solamente una con suficiente hardware para navegar en internet.
- Se pueden usar desde cualquier sistema operativo porque solamente es necesario tener un navegador.
- Una aplicación web puede hacer cambios sin que el usuario requiera actualizar.

2.2.3 Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) es, en informática, la inteligencia expresada por máquinas, sus procesadores y sus softwares, que serían los análogos al cuerpo, el cerebro y la mente, respectivamente, a diferencia de la inteligencia natural demostrada por humanos y ciertos animales con cerebros complejos

En ciencias de la computación, una máquina «inteligente» ideal es un agente flexible que percibe su entorno y lleva a cabo acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo o tarea.

De igual manera se puede considerar a la IA como la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano además uno de los enfoques principales de la inteligencia artificial es el aprendizaje automático, de tal forma que los ordenadores o las máquinas tienen la capacidad de aprender sin estar programados para ello.

Los tipos de algoritmos usados en el aprendizaje automático son:

- Aprendizaje supervisado.
- Aprendizaje no supervisado.
- Aprendizaje semisupervisado.
- Aprendizaje por refuerzo.
- Transducción.
- Aprendizaje multi-tarea.

2.2.4 Marketing

Es el proceso de exploración, creación y entrega de valor para satisfacer las necesidades de un mercado objetivo en términos de bienes y servicios; incluye potencialmente la selección de un público objetivo.

Es uno de los componentes principales de la gestión empresarial y el comercio. El marketing indica que la clave para alcanzar los objetivos de una organización reside en identificar las necesidades y deseos del mercado objetivo y adaptarse para ofrecer las satisfacciones deseadas por el mercado de forma más eficiente que la competencia.

Definición de los procesos de Marketing:

- **Analizar las oportunidades que el mercado ofrece:** Esta fase se realiza mediante la investigación del mercado, la percepción concebida de la empresa y sobre todo de los competidores a la hora de seleccionar el mercado objetivo.
- **Segmentación y selección de mercados:** En esta fase ocurre la selección del consumidor objetivo. Consiste en focalizar y aunar todos nuestros esfuerzos en aquel sector de mercado que sabemos que va a responder de manera positiva y va a darnos buen feedback.
- **Análisis de mercado:** Una vez se conoce el mercado donde se operará, se realizará un análisis pormenorizado del mismo, así como de los elementos que en él interactúan, centrándonos sobre todo en: consumidores y competencia. Este estudio será clave para el éxito de la estrategia de la empresa, ya que de la información que obtengan se tomarán unas decisiones u otras.
- **Formulación de estrategias de marketing:** Otra de las etapas del proceso de marketing y la que supone el punto de inflexión en todo el proceso, es la de diseñar las estrategias de marketing que se podrán poner en marcha. En esta fase del proceso de marketing, entra en juego el marketing mix, es decir, la definición de aspectos tales como las 4Ps del marketing: precio, producto, promoción y distribución.

- **Diseño de planes de acción:** En esta fase del proceso de marketing se definen los pasos a dar para que esas estrategias previamente definidas lleguen a buen puerto y se implanten de manera adecuada.
- **Implementación de las estrategias de marketing:** Es el momento de poner en acción todo el trabajo, en base a los planes de acción que se han diseñado. Así, se emplean los recursos materiales y humanos que se hayan previsto, siguiendo un timing y llevando las tareas organizadas y coordinadas.
- **Control y evaluación:** La última fase del proceso de marketing. El momento de evaluar la implementación de las estrategias de marketing. Se ven cuán rentables han sido, las desviaciones, y si se han alcanzado o no los objetivos.

Marketing Digital: Está caracterizada por la combinación y utilización de estrategias de comercialización en medios digitales. El marketing digital se configura como la mercadotecnia que hace uso de dispositivos electrónicos tales como: computadora personal, teléfono inteligente, teléfono celular, tableta, televisor inteligente y consolas para involucrar a las partes interesadas, en un entorno brindado por la internet.

Características del marketing digital:

- **Segmentación de mercado:** Se ha puesto un mayor enfoque en la segmentación dentro de la mercadotecnia digital, a fin de dirigirse a mercados específicos, tanto de empresa a empresa como de empresa a los sectores de consumo. (O también llamado B2B y B2C).
- **Optimización para motores de búsqueda:** La optimización para motores de búsqueda, técnica mundialmente conocida como SEO por sus siglas en inglés (Search Engine Optimization), se refiere a optimizar un sitio web y sus contenidos para que sea indexado de manera sencilla en los motores de búsqueda y así atraer a usuarios influyentes a un sitio web.
- **Comunicación bidireccional:** La mercadotecnia realizada en plataformas como redes sociales o páginas web, puede ser bidireccional, es decir permite a las

marcas interactuar con las personas que están interesadas en los productos y servicios y pueden realizar un acercamiento más productivo a la hora de vender.

- **Entorno colaborativo:** Un entorno colaborativo se puede establecer entre la organización, el proveedor de servicios de tecnología y las agencias digitales para optimizar esfuerzos, el intercambio de recursos, la reutilización y las comunicaciones.

2.2.5 Base Metodológica

Para que este proyecto pueda ser desarrollado de una forma óptima, es primordial seleccionar la metodología correcta, la cual debe cumplir con las necesidades del equipo y la empresa, con el objetivo de cumplir los requisitos necesarios en la menor cantidad de tiempo y la mejor calidad posible, se terminó optando por la metodología XP de programación extrema.

2.2.6 Metodología XP

Es una metodología ágil, por lo tanto, se concentra en la velocidad y eficiencia del desarrollo del proyecto, esto al realizar solo lo esencial en cada proceso. Busca que el equipo pueda adaptarse ante cualquier situación que surja, por esto el equipo debe tener la mayor comunicación posible en cada etapa del proyecto, permitiendo que cada integrante se mantenga informado en todo el proceso.

La metodología cuenta con una naturaleza flexible e iterativa, esto se debe principalmente a que en los proyectos de este tipo se tiene una comunicación constante con el cliente para que este pueda dar su opinión sobre cuales cambios realizar y su visión del producto terminado, gracias a esto, los requisitos del sistema pueden ir cambiando con el tiempo, por lo cual el equipo debe poder adaptarse a estos.

2.2.7 Actores del Sistema

Usuario	Funcionalidad
Marketing	<ul style="list-style-type: none">● Generar campañas publicitarias● Monitorear evolución de las campañas● Enviar contenido publicitario vía email a potenciales clientes
Ventas	<ul style="list-style-type: none">● Generar contactos para ventas potenciales● Seguimiento de clientes● Administrar de Planes pagos publicitarios
Administrador	<ul style="list-style-type: none">● Acceso total a los apartados estadísticos del área de marketing y ventas● Visualizar y gestionar usuarios dentro de la plataforma

Tabla 1: Actores del Sistema. González y González (2022)

2.3 Bases Legales

Las bases legales de esta investigación se encuentran representadas, en primer lugar, en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).

Artículo 98. La creación cultural es libre. Esta libertad comprende el derecho a la inversión, producción y divulgación de la obra creativa, científica, tecnológica y humanística, incluyendo la protección legal de los derechos del autor o de la autora sobre sus obras. El Estado reconocerá y protegerá la propiedad intelectual sobre las obras científicas, literarias y artísticas, invenciones, innovaciones, denominaciones, patentes, marcas y lemas de acuerdo con las condiciones y excepciones que establezcan la ley y los tratados internacionales suscritos y ratificados por la República en esta materia.

Artículo 110. El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los

servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014)

Artículo 2. Las actividades científicas, tecnológicas, de innovación y sus aplicaciones son de interés público para el ejercicio de la soberanía nacional en todos los ámbitos de la sociedad y la cultura.

Artículo 21. La autoridad nacional con competencia en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones creará mecanismos de apoyo, promoción y difusión de invenciones e innovaciones populares, que generen bienestar a la población o logren un impacto económico o social en la Nación.

Sección quinta de los programas de computación

Artículo 17. Se entiende por programa de computación a la expresión en cualquier modo, lenguaje, notación o código, de un conjunto de instrucciones cuyo propósito es que un computador lleve a cabo una tarea o una función determinada, cualquiera que sea su forma de expresarse o el soporte.

2.4 Definición de Términos Básicos

- **Algoritmo:** Es un conjunto de instrucciones o reglas definidas y no-ambiguas, ordenadas y finitas que permite, típicamente, solucionar un problema, realizar un cómputo, procesar datos y llevar a cabo otras tareas o actividades.
- **Bases de datos:** Es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático.
- **Modelo de aprendizaje automático:** Es un archivo que se ha entrenado para reconocer determinados tipos de patrones. Puede entrenar un modelo con un conjunto de datos, y proporcionarle un algoritmo que puede usar para averiguar y obtener información de esos datos.
- **Predicción:** Anunciar por revelación, ciencia o conjetura algo que ha de suceder.
- **Red neuronal artificial:** Es un modelo simplificado que emula el modo en que el cerebro humano procesa la información: Funciona simultaneando un

número elevado de unidades de procesamiento interconectadas que parecen versiones abstractas de neuronas.

- **Servidor:** Son programas de computadora en ejecución que atienden las peticiones de otros programas: los clientes. Les ofrece la posibilidad de compartir datos, información y recursos de hardware y software. Los clientes usualmente se conectan al servidor a través de la red, pero también pueden acceder a él a través de la computadora donde está funcionando.
- **Tendencia:** Propensión o inclinación en las personas y en las cosas hacia determinados fines.

2.5 Cuadro de Operacionalización de Variables

Objetivo General: Desarrollar un sistema web predictivo basado en redes neuronales para procesos de marketing, operaciones y payments para la empresa Iventium.

Objetivo Específico	Variable	Definición	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
Diagnosticar la situación actual de los procesos de marketing, operaciones y payments de la empresa Iventium.	Condiciones actuales de los procesos de marketing, operaciones y payments en la empresa Iventium	Se entiende como el conocimiento del estado actual en el que se encuentran los procesos	Seguimiento de campañas, clientes y productos	Condiciones operativas actuales de las campañas (ads)	1, 2	Encuesta (Cuestionario)
				Condiciones operativas actuales de los clientes	3, 4	
				Condiciones operativas actuales de los productos	5, 6	
				Procesos de análisis estadístico	7	
			Errores en los procesos de marketing	Identificación de Errores	8	
				Control de errores	9	

<p>Demostrar la factibilidad técnico-operativa y social</p>	<p>Factibilidad</p>	<p>Se refiere a la disponibilidad de los recursos como herramientas y conocimientos que son necesarios para realizar las actividades o procesos que requiere el proyecto</p>	<p>Operativo</p>	<p>Capacidad Operativa</p>	<p>10</p>	
---	---------------------	--	------------------	----------------------------	-----------	--

Tabla 2: Operacionalización de variables, González y González. (2022)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

La investigación realizada se vincula con la modalidad de Proyecto Especial, de acuerdo con el “Manual para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos de trabajos de grado, trabajos de grado, tesis doctoral e informe de pasantía y extramuros” de la Universidad José Antonio Páez (UJAP). Dicho manual indica que los trabajos de grado de tipo especiales tienen las siguientes características:

- Trabajos que lleven a creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural.
- Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de texto y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software, prototipos y de productos tecnológicos en general, así como también los de creación literaria y artística.

3.2 Diseño de la Investigación

Según Arias (2012), “El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental”. En síntesis, el diseño es la forma en la que el investigador busca resolver el problema propuesto y clasifica la investigación en áreas diferentes, en este caso específico, en vista de que se estuvo tratando con la empresa en sitio, se implementó la investigación de campo.

La cual según la definición de Arias (2012) define:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin importar o controlar variables algunas, es decir, el investigador

obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (P.31).

De igual manera, el estudio tiene un enfoque cuantitativo, debido a que se planea recopilar la información necesaria para establecer comparaciones estadísticas y comprobar el problema que la propuesta busca solucionar. Hernández, Fernández y Baptista (2006) definen “el enfoque cuantitativo usa la recolección de datos, para probar hipótesis, con base en la medición numérica y análisis estadísticos, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p.05).

3.3 Nivel de la Investigación

Según Arias (2012), “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio.” En este caso se realizó una investigación de tipo “descriptivo”, ya que, según Sampieri (1998), “los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir como es y cómo se manifiesta detallar situaciones y eventos, es decir como es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”, y también de tipo “documental”, ya que según Arias (2012), “la investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios; es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos”.

Este nivel de investigación le permite al proyecto abordar de forma concreta los objetivos propuestos y realizarlos de manera detallada, concisa y efectiva.

3.4 Población y Muestra

Según Arias (2012) define población como “conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos de estudio”. Según Tamayo y Tamayo (2012), afirma que la muestra “es el

grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico”. Para esta investigación la población está definida por los sistemas informáticos de predicción, y una muestra que toma a los sistemas informáticos web de predicción basados en redes neuronales.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con respecto a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, Arias (2006) expresa que:” se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información, y los instrumentos como medios materiales que se emplean para recoger y almacenar información” (p.67). Para el desarrollo de la investigación se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos: observación directa, entrevista no estructurada, cuestionario y revisión documental.

3.5.1 Observación directa

Según Tamayo y Tamayo (2012) la observación, “es aquella en el cual el investigador puede observar y recoger los datos mediante su propia observación”. (p.122). En base a este concepto, la técnica que se aplicó para este proyecto fue la observación de carácter directo por estar en contacto el fenómeno a investigar con el instrumento en sí, fue de observación simple o no participativa la cual Reyes Triana (2012) define cómo: “Una observación con propósitos definidos. El investigador se vale de ella para obtener información y datos sin participar en los acontecimientos de la vida del grupo que estudia, permaneciendo ajeno al mismo”.

3.5.2 Entrevista no estructurada

Este técnica puede definirse en base a lo mencionado por Arias (2006) como “una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida”.(p.73) En base a esto, se empleó una entrevista de preguntas abiertas al CEO de la empresa Iventium, con el objetivo de crear un escenario funcional con características útiles para los departamentos de Ventas y Marketing dentro de la empresa Iventium.

3.5.3 Revisión Documental

Según Hurtado (2008). (p. 427) “es una técnica en la cual se recurre a la información escrita ya sea bajo la toma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros o como texto que en sí mismo constituyen los eventos de estudio”. Para esta investigación se aplicó la técnica de revisión documental consultando textos asociados a los sistemas de información bajo ambiente web de marketing, redes neuronales y sistemas predictivos.

3.5.4 Instrumentos

El instrumento de recolección de datos será un cuestionario de 10 ítems, con opciones de respuestas dicotómicamente cerradas en Sí y No. Arias (2006) define el cuestionario como: “La modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del entrevistador”. (p. 74).

Dicho instrumento será aplicado en:

- Tres (3) empleados del área de Marketing
- Tres(3) empleados del área de Ventas
- Un (1) gerente del área de Marketing y Ventas

3.6 Validación y Confiabilidad del instrumento

3.6.1 Validación

Según Sabino (2004), indica que “Al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema”. (p. 204). Es por esto que la validez del instrumento se obtuvo por medio de un juicio de tres (3) expertos en el área. Con la finalidad de corregir algunas fallas y de esta manera obtener la versión final del instrumento, para que de esta forma el cuestionario pudiera tener los ítems que correspondan directamente al objetivo específico de la investigación. El proceso de validación comenzó con la creación de tres (3) carpetas, la cual contenía la Carta Dirigida al Experto, los Objetivos de la

Investigación, el Cuadro de Operacionalización de Variables, Cuestionario y el Formato de Validación del instrumento, para ser entregado a cada experto. Posteriormente, las carpetas fueron devueltas con las sugerencias que permitieron mejorar el instrumento, se realizaron las correcciones pertinentes para obtener un instrumento adecuado y procedió a la implementación del mismo. (Ver Anexo A).

3.6.2 Confiabilidad

De acuerdo con Hernández, Fernández, Baptista (2006) la confiabilidad del instrumento es: “el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p. 284), para efectos de la investigación se demostrará la confiabilidad del instrumento aplicando el coeficiente de Kuder-Richardson. Según Bavaresco, A. (2006), “la confiabilidad KR es una técnica aplicable a cuestionarios de preguntas cerradas con opciones de respuestas dicotómicas a binarias (Si-No, tomando como uno para las respuestas “Si” y cero para las respuestas “No”), cuyo procedimiento se basa en la relación de aciertos y desaciertos y varianza del total de aciertos”. A continuación, se presenta la fórmula para calcular la confiabilidad de un instrumento por medio del método KR-20.

Coeficiente de Kuder-Richardson:

$$KR = \frac{n}{n-1} * \frac{Vt - \sum p * q}{Vt}$$

Fuente: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>

$$p = \sum \frac{x}{n}; \quad q = 1 - p; \quad Vt^2 = \frac{(\sum \frac{x_i - \underline{x}}{n})^2}{n};$$

$\underline{x} = x/n$

Dónde:

- KR = Coeficiente de confiabilidad de toda la prueba.
- n = Número de ítems (preguntas) del instrumento.
- Vt = Varianza total del instrumento (desviación estándar de la puntuación total de prueba)
- p = Proporción de respuesta correctas o personas que “Si” (tomado como 1) a cada ítem.
- x = Puntaje total obtenido en respuestas “Si”.
- n = Número de encuestados
- q = Personas que responden “No” (tomado como 0) a cada ítem.
- xi = Puntaje individual obtenido de cada encuestado.

Baremo para interpretar el coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.2	Muy baja

Tabla 3: Cuadro de Confiabilidad Alfa de Cronbach. González y González. (2022).

3.7 Técnicas de Análisis de Resultados

Según Salazar y Del Castillo (2017, p. 13) la estadística descriptiva es: “Es la parte de la estadística que permite analizar todo un conjunto de datos, de los cuales se extraen conclusiones válidas, únicamente para ese conjunto. Para realizar este análisis se procede a la recolección y representación de la información obtenida.”. Por lo expuesto, en este trabajo se utilizará estadística descriptiva para analizar los resultados.

3.8 Fases Metodológicas

El proceso investigativo se llevó a cabo siguiendo una serie de pasos, los cuales fueron establecidos con orden lógico, esta serie de pasos se encuentran conformados por:

Fase I: Diagnóstico de la situación actual de los procesos de marketing, operaciones y payments de la empresa Iventium.

Para desarrollar un sistema web predictivo basado en redes neuronales para procesos de marketing, operaciones y payments para la empresa Iventium. Primeramente, es necesario el análisis de datos que es arrojado por el instrumento, este instrumento (Cuestionario) será aplicado sobre un conjunto del personal de ventas y marketing, y allí mediante las técnicas de análisis de datos seleccionadas permitirá diagnosticar la situación actual de los procesos de marketing, operaciones y payments de la empresa Iventium.

Fase II: Determinación de los requisitos funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema web.

Luego de Diagnosticar la situación actual de los procesos de marketing, operaciones y payments de la empresa Iventium y conocer las herramientas que utilizan, se especificaron los requerimientos funcionales, es decir, las funcionalidades del sistema web y sus componentes, además, se detallarán los requisitos no funcionales, que se enfocan al diseño y el desenvolvimiento del usuario.

Fase III: Diseño de un sistema a través de la metodología XP.

Pressman (2010), dice sobre el diseño: “El diseño XP sigue rigurosamente el principio MS (mantenlo sencillo). Un diseño sencillo siempre se prefiere sobre una representación más compleja” (P.62). Para realizar el sistema es necesario un diseño sencillo que el cliente irá moldeando a través de cambios, es decir se presentarán prototipos para así disminuir el riesgo de error, cuando comience la implementación verdadera y validar las estimaciones originales.

Fase IV: Realización de pruebas en el sistema para su correcto funcionamiento sea verificado.

Por último, en la fase de la metodología XP en esta se realizan las distintas pruebas al sistema para determinar el funcionamiento óptimo y planificado del mismo, y así demostrar la factibilidad técnico-operativa en caso de haber fallas o errores, realizar las respectivas correcciones. Sumado a las pruebas de desarrollo, el personal seleccionado será puesto a prueba de tal manera que se logre un impacto social positivo para demostrar la factibilidad social dentro de la empresa Iventium.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En el presente capítulo se estarán presentando los resultados de las técnicas anteriormente expuestas en el marco metodológico al igual que las fases mencionadas que se estarán implementando a lo largo del desarrollo de este sistema. Se coordinó una entrevista no estructurada con el CEO de la empresa Iventium, en la cual se obtuvieron las necesidades actuales que requería la empresa con el manejo y gestión de los clientes.

4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual de los procesos de marketing, operaciones y payments de la empresa Iventium.

Esta fase se enfocó en planificar el sistema de información de acuerdo a la información ofrecida por la empresa. La cual se logró por medio de la entrevista no estructurada, la técnica de la observación directa de los procesos de Marketing y ventas y un cuestionario con preguntas puntuales. En este punto, con la información suministrada pudimos establecer un conjunto de soluciones para un sistema web.

4.1.1 Encuesta

Como instrumento de recolección de datos se aplicó un cuestionario con 10 ítems para medir aquellas necesidades de la empresa desde el punto de vista del empleado de marketing y ventas, esta información nos permitió realizar los requerimientos funcionales del sistema. A continuación, se presenta el resultado del cuestionario realizado:



Figura 2: Gráfica Pregunta 1. González y González (2022)

Breve Análisis: A través de la gráfica podemos observar que un 57.1% de los empleados considera que la empresa realiza un trabajo eficiente en cuanto al seguimiento de campañas, esto significa que los individuos que utilizan las herramientas actuales logran realizar estas tareas de seguimiento de una forma correcta. Sin embargo, existe un 42.9% de individuos que dice no estar de acuerdo



Figura 3: Gráfica Pregunta 2. González y González (2022)

Breve Análisis: Según la gráfica podemos ver que un 57.1% de las personas considera que la empresa está guardando información valiosa de la manera más eficiente, cabe recordar que esta se guarda directamente en archivos de Excel. No existen respaldos ni bancos de datos que protejan la información, el 42.9% es consciente de esta premisa y niega el hecho de que se haga de forma eficiente.

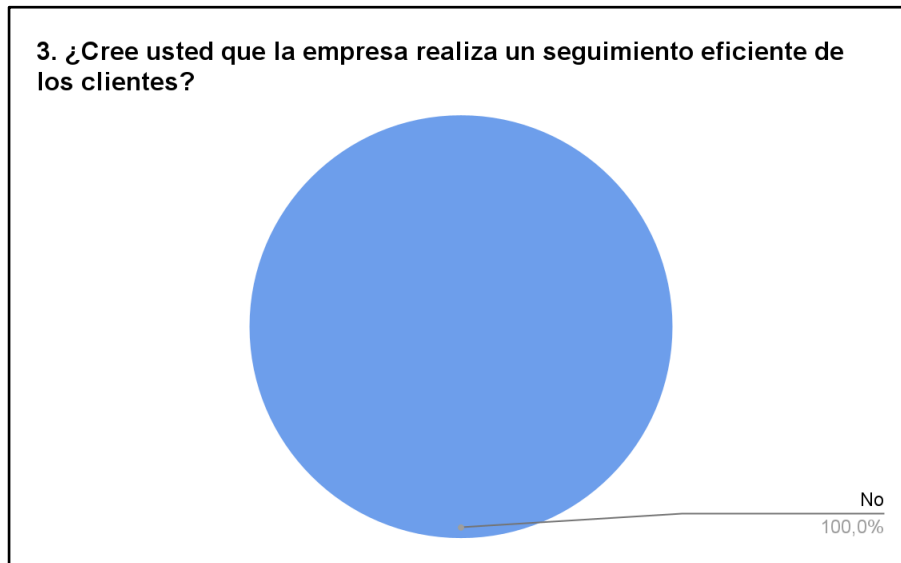


Figura 4: Gráfica Pregunta 3. González y González (2022)

Breve Análisis: En la gráfica observamos que todos los sujetos estuvieron de acuerdo que hay fallos en el proceso de seguimiento cliente. Al no tener un sistema global completo se pierden grandes oportunidades de negocio con cantidad de clientes.

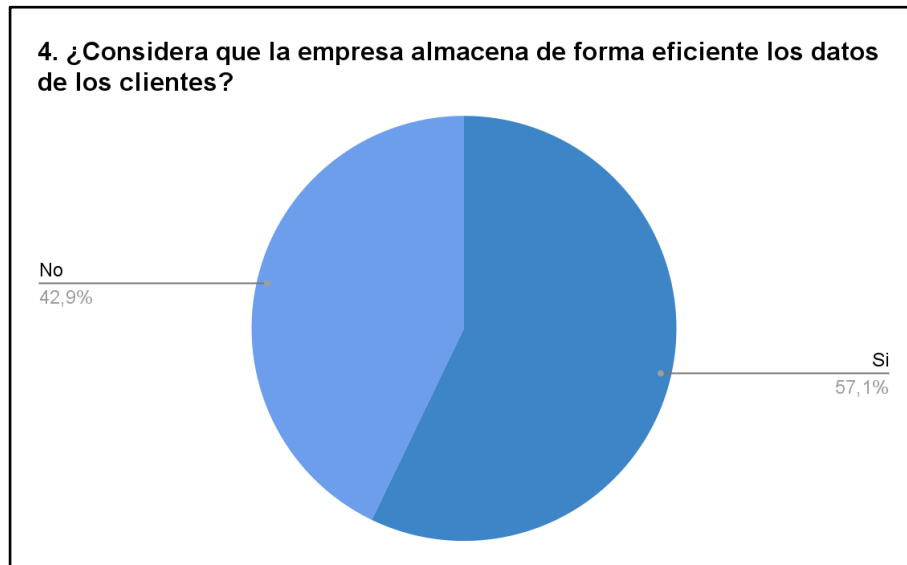


Figura 5: Gráfica Pregunta 4. González y González (2022)

Breve Análisis: Según la gráfica podemos ver que un 57.1% de las personas considera que la empresa está guardando información valiosa del cliente de la manera más eficiente, cabe recordar que esta se guarda directamente en archivos de Excel. No existen respaldos ni bancos de datos que protejan la información, el 42.9% es consciente de esta premisa y niega el hecho de que se haga de forma eficiente.

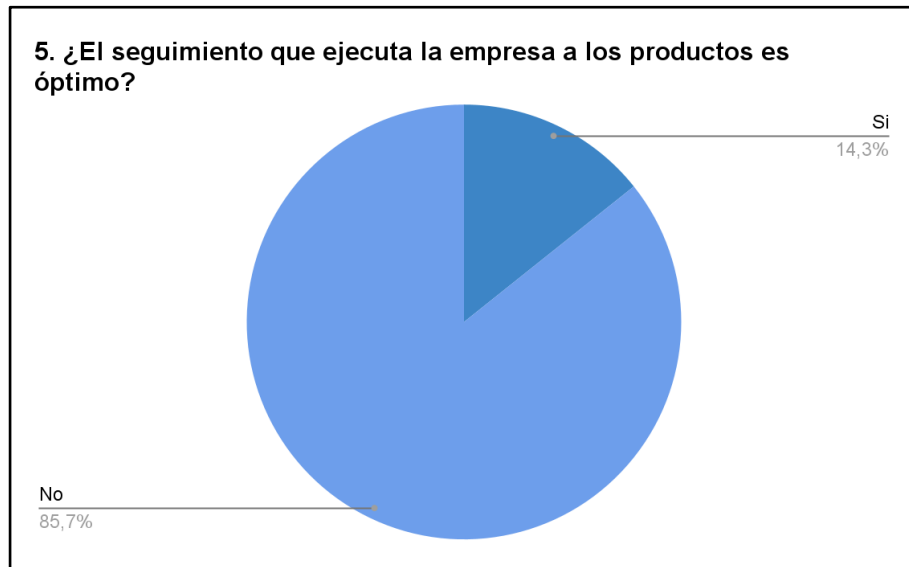


Figura 6: Gráfica Pregunta 5. González y González (2022)

Breve Análisis: En la presente gráfica podemos observar que un 85.7% de los encuestados están de acuerdo con que la empresa ejecuta el seguimiento de productos de forma ineficiente. La empresa no tiene un control adecuado del ciclo de vida del producto, información valiosísima para desarrollar mejoras en la productividad de la empresa.

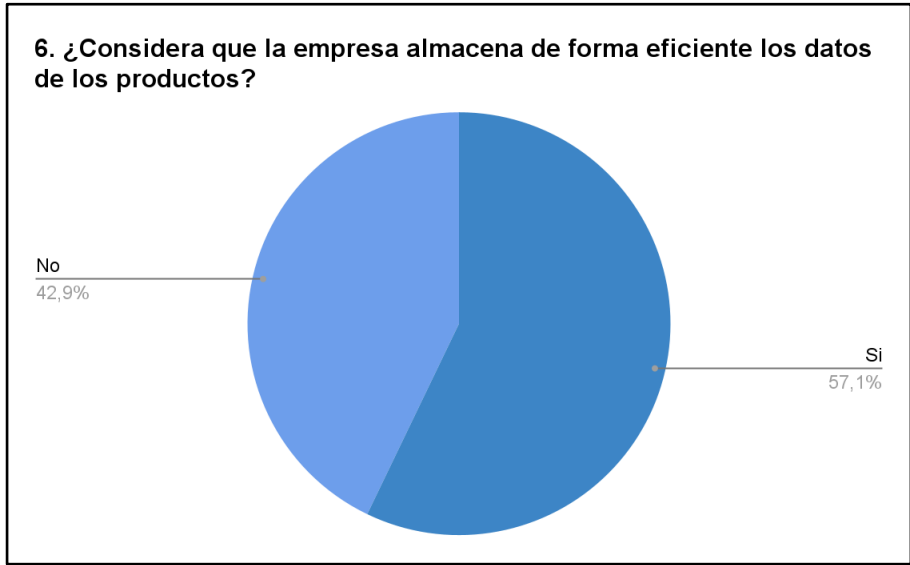


Figura 7: Gráfica Pregunta 6. González y González (2022)

Breve Análisis: Según la gráfica podemos ver que un 57.1% de las personas considera que la empresa está guardando información de los productos de la manera más eficiente, cabe recordar que esta se guarda directamente en archivos de Excel. No existen respaldos ni bancos de datos que protejan la información, el 42.9% es consciente de esta premisa y niega el hecho de que se haga de forma eficiente.

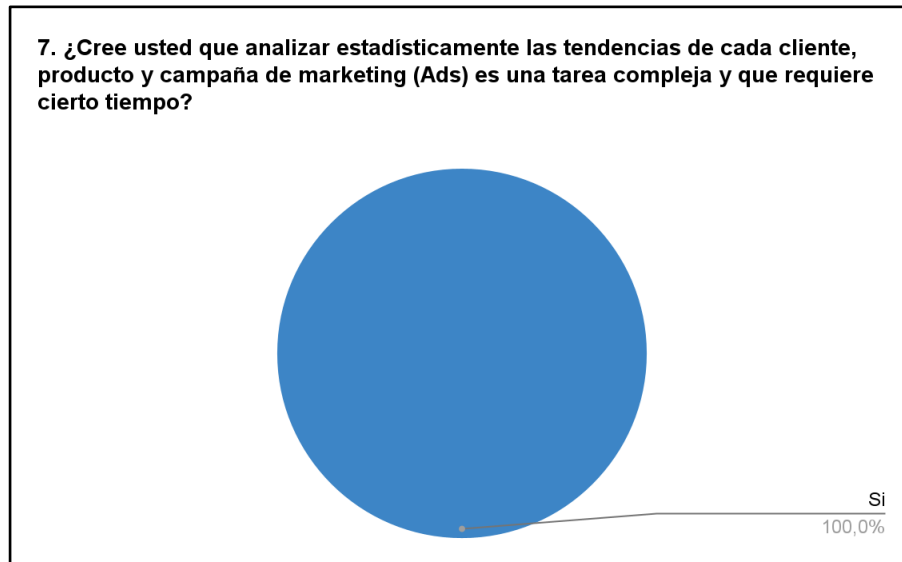


Figura 8: Gráfica Pregunta 7. González y González (2022)

Breve Análisis: Como se observa en la gráfica todos los encuestados están de acuerdo que analizar las tendencias y patrones de clientes, productos y campañas es una tarea compleja. Una herramienta analítica sería una sólida inversión para una empresa inteligente para así desarrollar crecimiento importante.

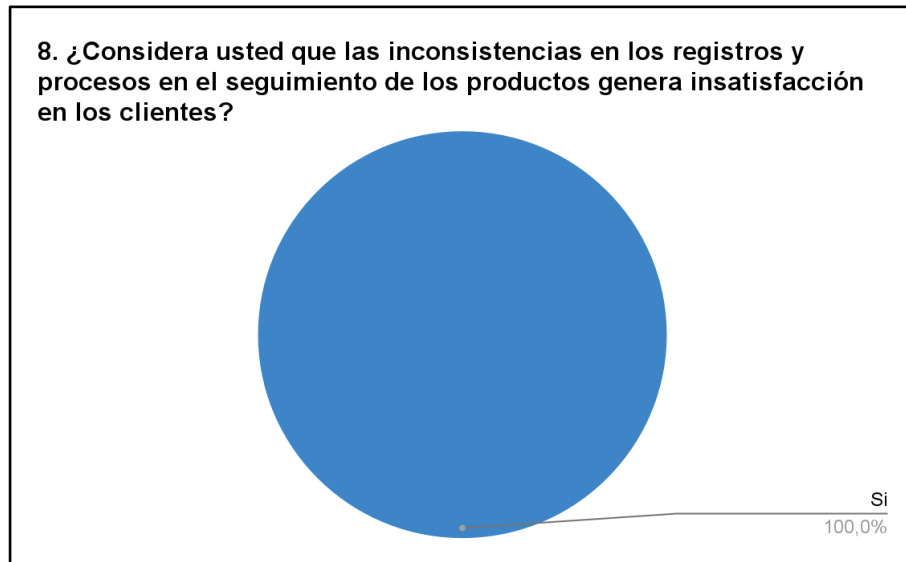


Figura 9: Gráfica Pregunta 8. González y González (2022)

Breve Análisis: El 100% de los encuestados está de acuerdo que la inconsistencia de datos dentro de la empresa afecta directamente a los clientes. Al no tener un sistema de validación, la información del cliente no es concreta, también está abierta a errores y detalles. Una herramienta que valide los procesos y los datos es ideal para enfrentar contratiempos y demoras en la empresa.

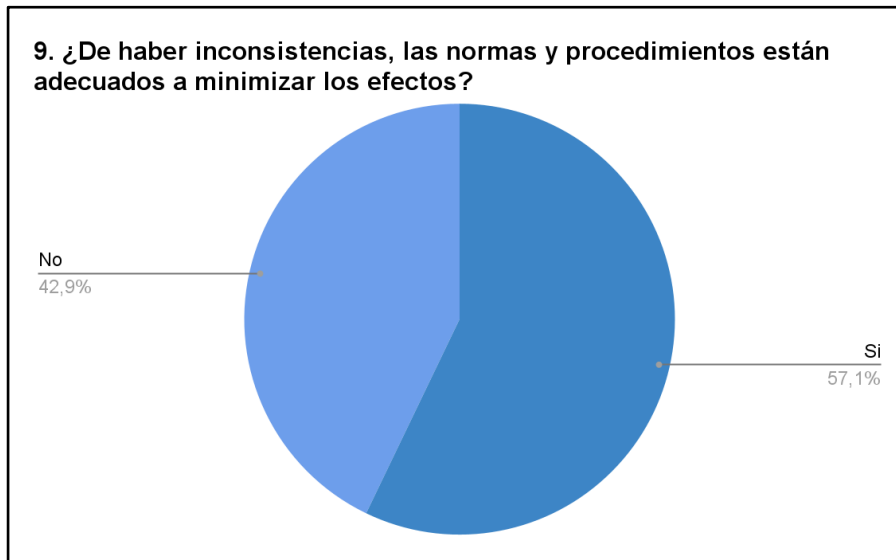


Figura 10: Gráfica Pregunta 9. González y González (2022)

Breve Análisis: En la gráfica se refleja un 57.1% de encuestados que están de acuerdo en que la empresa maneja las inconsistencias de datos con procesos de chequeo y auditorías que toman de 2-3 semanas. Esta inconsistencia de datos es frecuente y son manejadas, pero con una herramienta que valide cada dato proporcionado dejaran de frecuentar estos procesos de auditorías y chequeos.

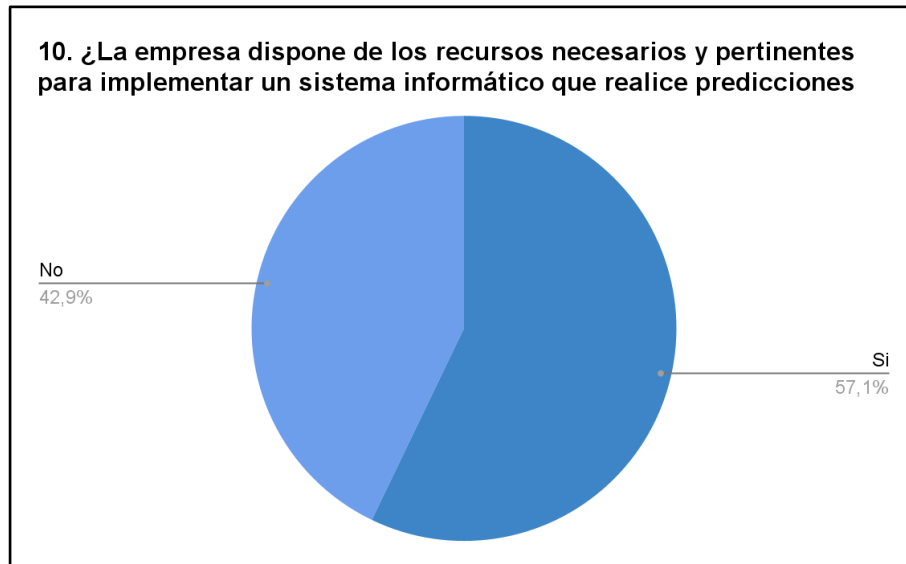


Figura 11: Gráfica Pregunta 10. González y González (2022)

Breve Análisis: Según la gráfica podemos apreciar que un 57.1% considera que la empresa dispone de recursos necesarios y pertinentes para implementar un sistema informático que realice predicciones. La empresa tiene algunas herramientas externas como el Facebook Meta Business, cuya función es el seguimiento de algunos clientes con apartado analítico, pero lastimosamente no tienen globalizado este sistema y es netamente externo.

4.1.2 Coeficiente de Alfa de Cronbach

En base a los resultados obtenidos en la implementación del instrumento de recolección de datos de tipo encuesta con preguntas cerradas Si y No. Se obtuvo el siguiente Coeficiente de Alfa de Cronbach

Coeficiente de Alfa de Cronbach											
Sujetos	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Total
1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	4
2	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
4	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	6
5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
6	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8
7	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	5
	0,2449	0,2449	0	0,2449	0,20408	0,2449	0	0	0,2449	0,2449	

K (Número de Items) =	10
Vi (Varianza de cada item) =	1,67347
Vt (Varianza total) =	4,77551
α (Alfa) =	0.82

$$\alpha = K / (K - 1) * [1 - (\sum Vi) / Vt]$$

α (Alfa)	0.82
-----------------	------

Tabla 4: Confiabilidad de instrumento. González y González. (2022).

4.2 Fase II: Determinación de los requisitos funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema web.

4.2.1 Requisitos funcionales del producto entregable

Son los servicios que prestará el sistema, no solo las funcionalidades que ocurren a partir de una entrada del usuario, sino que también se deben incluir las que ocurren de manera automática o con respecto a otros sistemas. Para saber cuáles son hay que reunirse con el cliente y preguntarle: ¿Qué quiere que haga y qué quiere que no haga su sistema?, es así como se puede definir una lista de funcionalidades que nos ayudarán en el proceso de desarrollo del sistema.

Los requerimientos funcionales definidos son los siguientes:

- Cada usuario debe iniciar sesión y ser autorizado por autenticación para ingresar al sistema.
- Los usuarios del área de venta podrán agregar contactos, editarlos y verificar su estado enfrente la empresa.

- Los usuarios del área de venta también podrán acceder a un apartado estadístico personalizado para cada cliente.
- Los usuarios del área de venta además tendrán la posibilidad de hacer el seguimiento del cliente, y predecir su comportamiento según sus patrones.
- Seguimiento de pagos e inversiones en planes de publicidad para empresas y clientes.
- Los usuarios del área de marketing podrán agregar campañas publicitarias, y gestionar estas mismas.
- Los usuarios del área de marketing tendrán la capacidad de enviar campañas publicitarias a los clientes potenciales gracias a la predicción a partir de sus patrones de compra.
- El usuario administrativo podrá acceder a todas las vistas.
- El usuario administrador podrá agregar usuarios, editarlos como habilitarlos e inhabilitarlos.

4.2.2 Requisitos no Funcionales del producto entregable:

Son los requisitos que no tienen que ver con qué servicios prestará el sistema, sino el cómo los prestará. Pueden ser la estética del sistema, el rendimiento, que tan fácil es de usar para nuevos usuarios, entre otras cosas. Esto según las restricciones presupuestarias, regulaciones de seguridad o políticas de privacidad dentro de la empresa.

Los requerimientos no funcionales definidos son los siguientes:

- El registro de clientes y campañas debe aparecer en forma de lista en la que se podrá navegar fácilmente.
- Para la interfaz se tiene que seguir un estilo minimalista.
- El apartado estadístico en las vistas del sistema tendrá gráficos intuitivos para el usuario.
- El sistema debe tener una respuesta rápida y optimizada.
- Formularios e ingreso de data de manera sencilla

- Seguridad y autenticación con token

4.2.3 Diagrama de Flujo de los procesos de ADS

4.2.3.1 Proceso: Captación de nuevo cliente

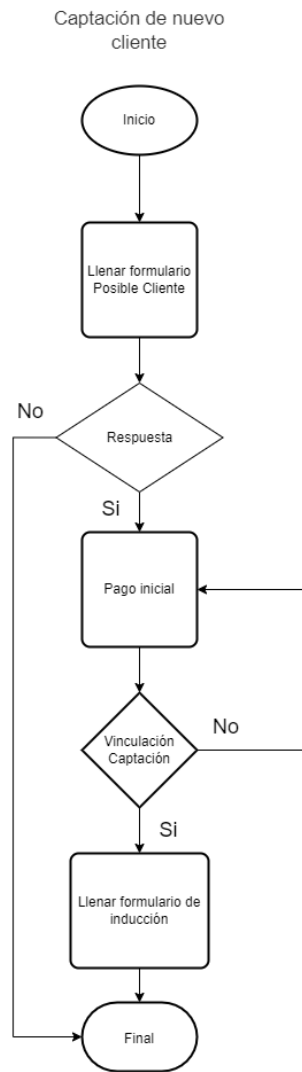


Figura 12: Diagrama de Flujo Captación nuevo cliente. González y González (2022).

4.2.3.2 Proceso: Gestión de campañas

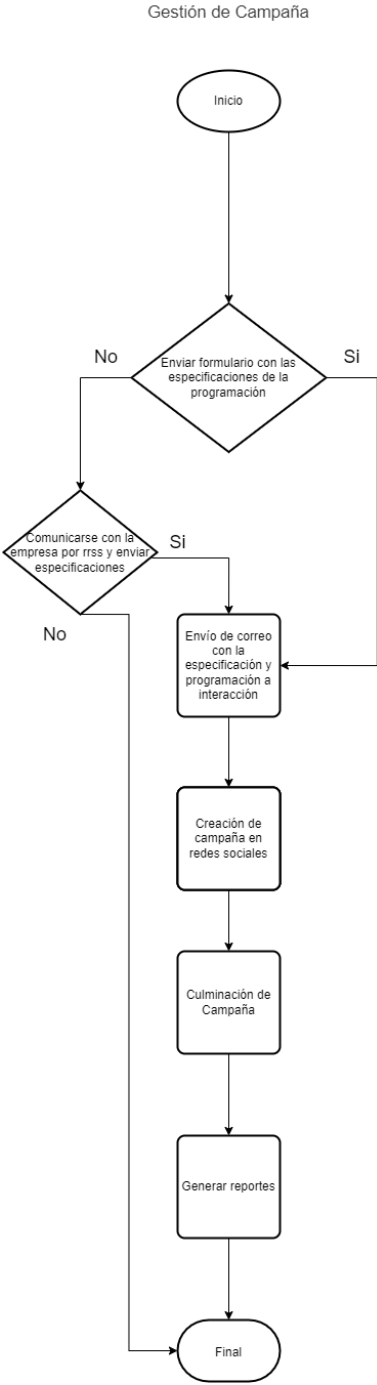


Figura 13: Diagrama de Flujo Gestión de Campaña. González y González (2022).

4.2.3.3 Proceso: Recargas

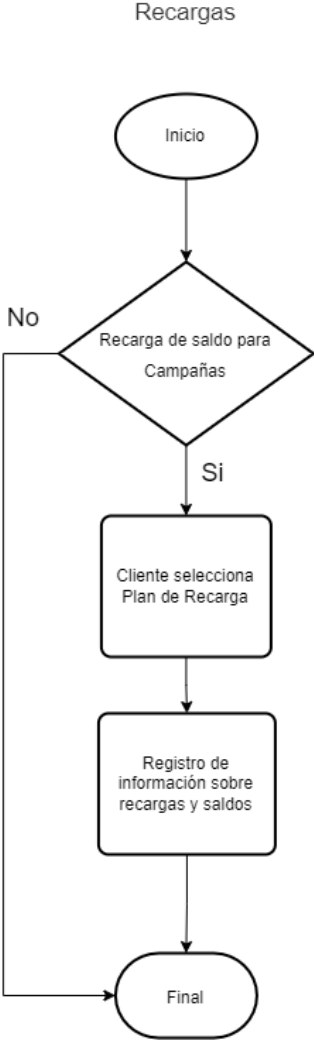


Figura 14: Diagrama de Flujo Recargas. González y González (2022).

4.3 Fase III: Diseño de un sistema a través de la metodología XP.

Siguiendo la metodología XP, dentro de la fase de diseño se realizan distintos prototipos simples, de entre ellos se selecciona el más eficiente en cuanto consumir el menor tiempo y esfuerzo posible a la hora de ser maquetados y anexados al sistema, asegurándose, además, de su fácil entendimiento para el usuario destino.

Seguido a esto, se procede a estudiar a través de diferentes estrategias las características del sistema para poder así realizar un diseño completamente adaptado a los requerimientos del mismo, iniciando con un diagrama de casos de uso, el cual, ofrece al desarrollador una idea concreta y simplificada de cómo debe comportarse desde el punto de vista de los usuarios, facilitando de esta manera la planificación del desarrollo, el modelado de datos y además dejando claras las principales funciones que el sistema debe cumplir, demostrado en un diagrama.

4.3.1 Diagramas de casos de uso

Al conocer de qué forma será utilizado el sistema por los distintos usuarios y establecer las funciones, roles de estos dentro del sistema, se realiza un diagrama de casos de uso, el cual muestra cómo debe responder el programa, es decir, que salidas o respuestas van a retornar cuando se realizan ciertas acciones (introducir datos o seleccionar en el mismo)

Caso de uso Usuario de ventas y marketing:

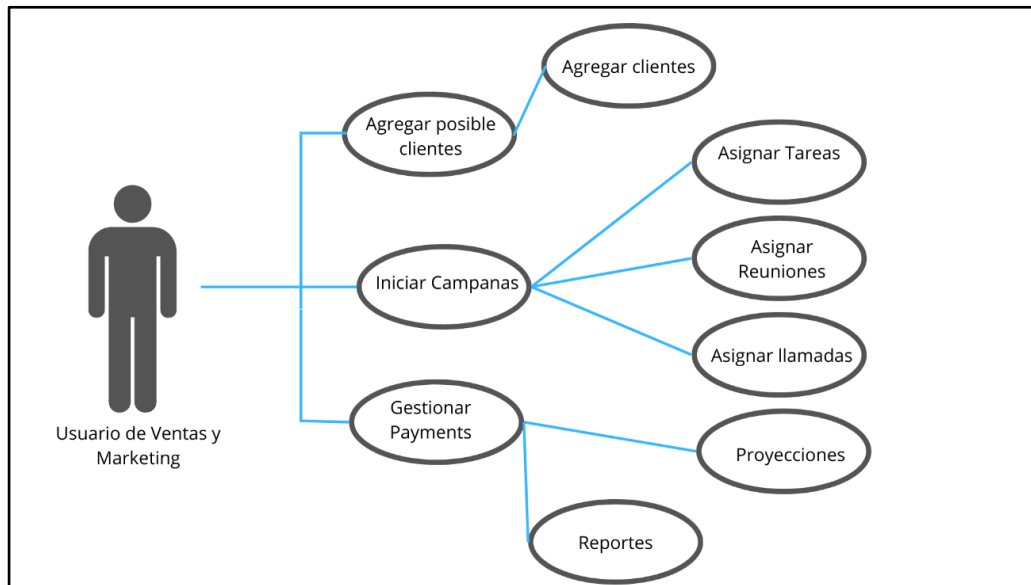


Figura 15: Caso de uso Usuario de ventas y marketing. González y González (2022).

Caso de uso Usuario de ventas y marketing y Usuario administrador:

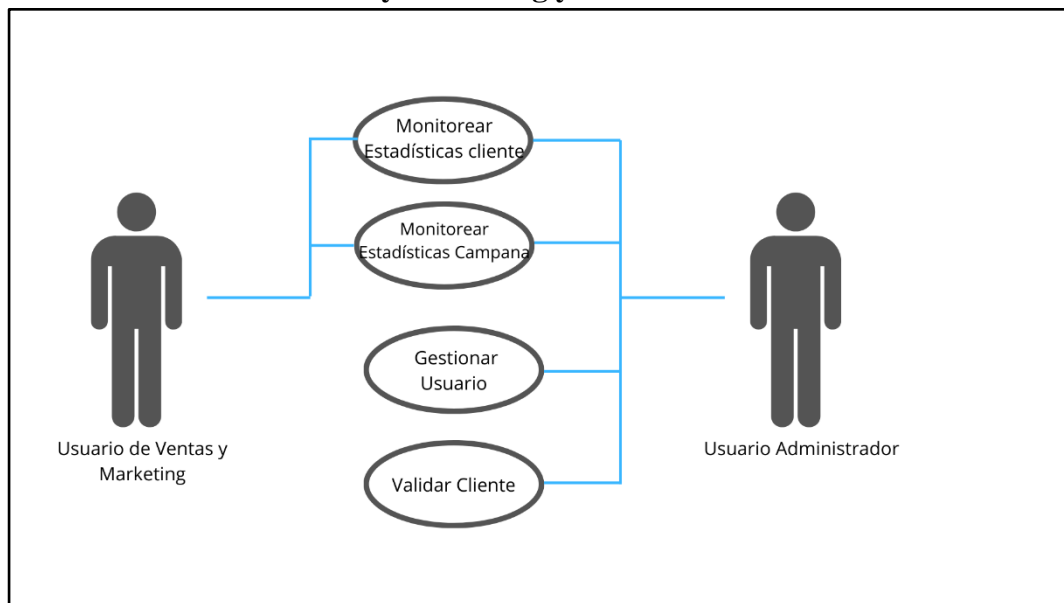


Figura 16: Caso de uso Usuario de ventas y marketing, y Usuario administrador. González y González (2022).

Seguidamente de esto, se procedió a realizar el modelado de datos, usando lo aprendido en el estudio anterior como referencia para reconocer los datos a manejar y así almacenarlos en colecciones de una base de datos no relacional.

4.3.2 Modelado de Base de Datos

Dentro de este diagrama se plantea las relaciones que deben tener las tablas nuevas, buscando usar sólo aquellas necesarias, para evitar sobrecargar el sistema de información poco relevante que pudiese afectar la estabilidad y escalabilidad de la aplicación, dicho esto, se creó un modelado de datos en el cual se realizaron tablas para la estructuración del sistema.

Diagrama de clases UML

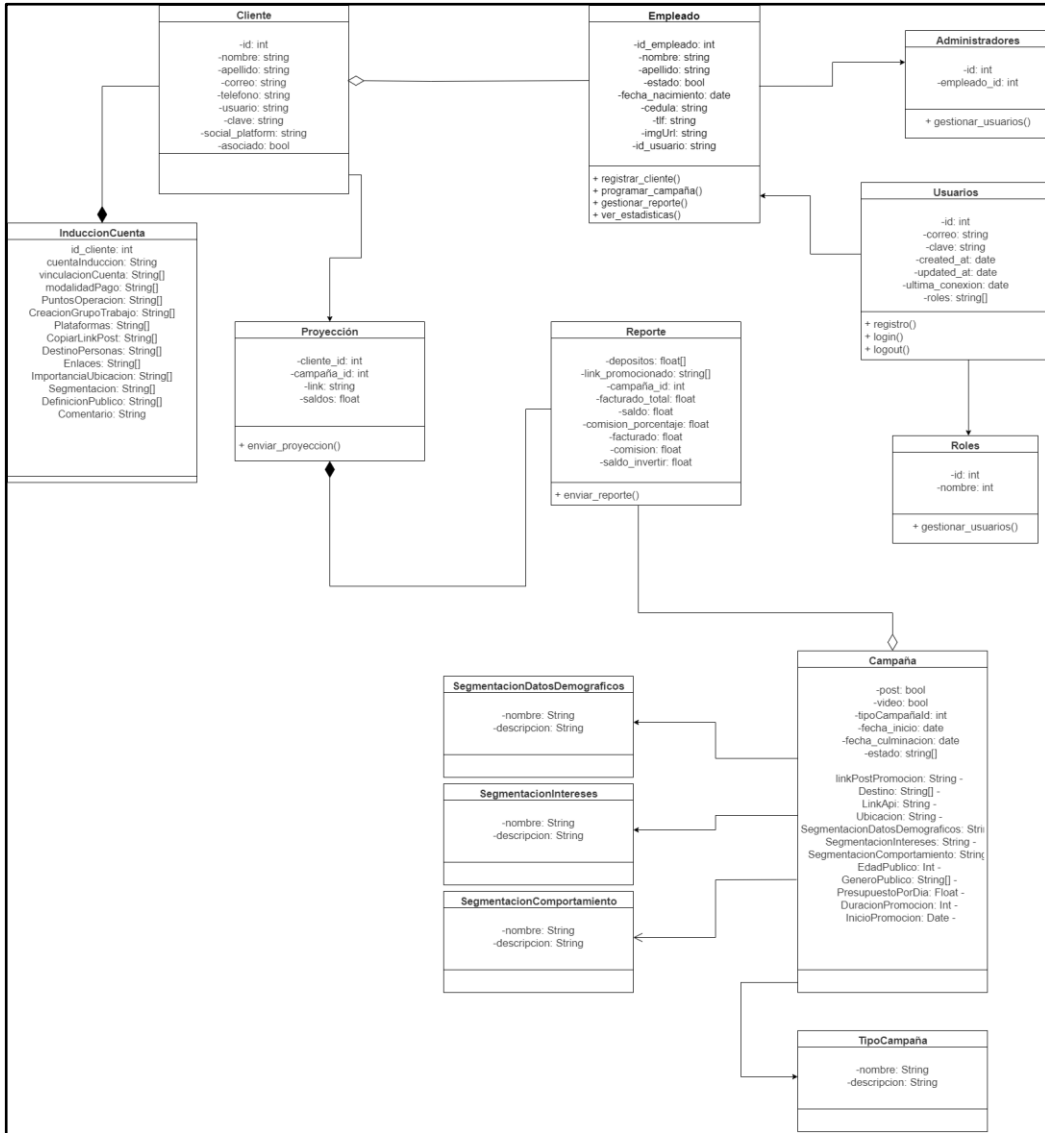


Figura 17: Diagrama UML. González y González (2022).

4.3.3 Diseño de la red neuronal

Se emplea un modelo secuencial de regresión lineal, ya que es apropiado para el tipo de problema a resolver, donde el modelo debe realizar predicciones, este posee una pila de capas donde cada capa tiene un tensor de entrada y un tensor de salida.

El modelo secuencial está estructurado con una capa de entrada, dos capas ocultas de 64 neuronas densamente conectadas, cuya función de activación es RELU y una capa de salida que devuelve un único valor continuo. Los pasos de construcción del modelo se envuelven en una función, `build_and_compile_model` la cual recibe como parámetro el normalizador.

```
1 # definimos las funciones a usar
2 def build_and_compile_model(norm):
3     # diseño del modelo
4     model = keras.Sequential([
5         norm,
6         layers.Dense(64, activation='relu'),
7         layers.Dense(64, activation='relu'),
8         layers.Dense(1)
9     ])
10    # compilacion del modelo
11    model.compile(
12        loss='mae',
13        optimizer=tf.keras.optimizers.Adam(0.001),
14        metrics=['mae', 'mse']
15    )
16    return model
17
```

Figura 18: Función `build and compile` del modelo predictivo . González y González (2022).

Normalizador: Es una buena práctica normalizar funciones que utilizan diferentes escalas y rangos. Aunque el modelo puede converger sin normalización de características, dificulta el entrenamiento y hace que el modelo resultante dependa de la elección de las unidades utilizadas en la entrada.

Por lo tanto, se define un normalizador con el módulo de `keras`, creando una capa que al introducir datos numéricos, esta capa desplazará y escalará las entradas en una distribución centrada en 0 con desviación estándar 1. Para ello, calcula previamente

la media y la varianza de los datos y llama a $(\text{entrada} - \text{media}) / \sqrt{\text{var}}$ en tiempo de ejecución.

```
1 # normalizador
2 predict_label = np.array(train_features['promotionDuration'])
3 normalizer = tf.keras.layers.Normalization(
4     input_shape=[1,],
5     axis=None
6 )
7 normalizer.adapt(np.array(predict_label))
```

Figura 19: Capa de normalización del modelo predictivo . González y González (2022).

A continuación del diseño del modelo se procede a compilarlo, es decir, prepararlo para el entrenamiento.

```
10 # compilacion del modelo
11 model.compile(
12     loss='mae',
13     optimizer=tf.keras.optimizers.Adam(0.001),
14     metrics=['mae', 'mse']
15 )
```

Figura 20: Compilación del modelo predictivo. González y González (2022).

Parámetros de la compilación

- **Función de pérdida:** se entiende como un método para evaluar que tan bien un algoritmo específico modela los datos otorgados, en este caso, se selecciona el Error Absoluto Medio (MAE), el cual mide como el promedio de la suma de las diferencias absolutas, entre las predicciones y las observaciones reales,

también mide la magnitud del error sin considerar su dirección. Esta función de pérdida es más robusta para los valores atípicos, ya que no utiliza cuadrado.

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|}{n}$$

Error Absoluto Medio.

Figura 21: Fórmula de la función de pérdida MAE. González y González (2022).

Dónde:

n: número de ejemplos en formación

i - ith: ejemplo de entrenamiento en un conjunto de datos

y(i): etiqueta de verdad fundamental para el i-ésimo ejemplo de entrenamiento

y_hat(i): predicción para el i-ésimo ejemplo de entrenamiento

- Optimizador (Adaptative Moment Estimation): El algoritmo Adam combina las bondades de AdaGrad y RMSProp. Se mantiene un factor de entrenamiento por parámetro y además de calcular RMSProp, cada factor de entrenamiento también se ve afectado por la media del momentum del gradiente.
- Métricas (mae, mse): Son funciones que se usan para evaluar el desempeño del modelo durante el entrenamiento.

Early Stop: Es un callback con el propósito de detener el entrenamiento cuando el valor de la función de pérdida no tiene cambios significativos al pasar varias épocas.

Entrenamiento del modelo

```
1 campaign_model = build_and_compile_model(normalizer)
2 campaign_model.summary()
3
4 # The patience parameter is the amount of epochs to check for improvement
5 early_stop = keras.callbacks.EarlyStopping(monitor='val_loss', patience=10)
6
7 history = campaign_model.fit(
8     train_features['promotionDuration'],
9     train_labels,
10    validation_split=0.25,
11    verbose=0,
12    epochs=200,
13    callbacks=[early_stop, PrintDot()]
14 )
15
```

Figura 22: Entrenamiento del modelo de predicción. González y González (2022).

Se crea una instancia del modelo usando la función `build_and_compile_model` pasando la capa de normalización por parámetro, luego mostramos por pantalla el `summary` o las características del modelo.

Summary (Resumen)

```
Model: "campaign_model"
```

Layer (type)	Output Shape	Param #
normalizer (Normalization)	(None, 1)	3
capa_oculta_1 (Dense)	(None, 64)	128
capa_oculta_2 (Dense)	(None, 64)	4160
capa_salida (Dense)	(None, 1)	65

```
=====  
Total params: 4,356  
Trainable params: 4,353  
Non-trainable params: 3  
=====
```

Figura 23: Resumen del modelo de predicción. González y González (2022)

Métricas del entrenamiento

loss	mae	mse	val_loss	val_mae	val_mse	epoch
3.304116	3.304116	20.520140	3.621942	3.621942	23.306141	114
3.285608	3.285608	20.348248	3.602135	3.602135	22.998430	115
3.281704	3.281704	20.303242	3.588235	3.588235	22.673979	116
3.285167	3.285167	20.286224	3.593567	3.593567	22.872034	117
3.274841	3.274841	20.226290	3.583742	3.583742	22.453691	118

Figura 24: Métricas de rendimiento durante el entrenamiento del modelo. González y González (2022)

Función de pérdida durante el entrenamiento

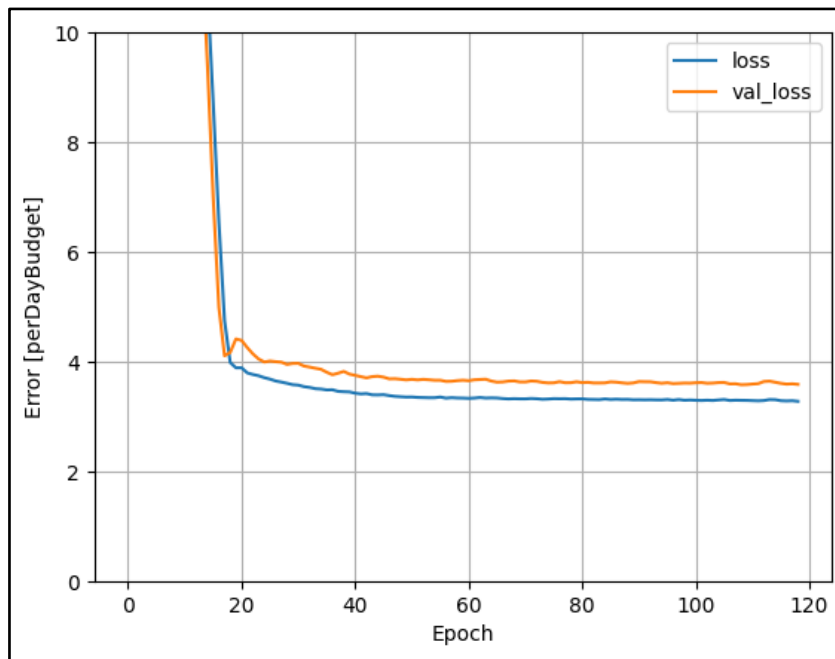


Figura 25: Gráfica de la función de pérdida durante el entrenamiento. González y González (2022)

Error Absoluto Medio durante el entrenamiento

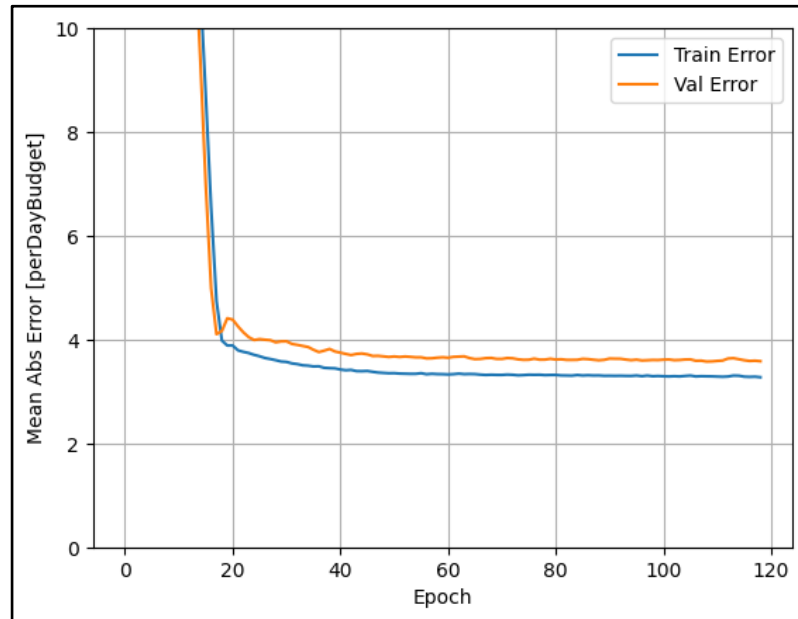


Figura 26: Gráfica del error absoluto medio durante el entrenamiento. González y González (2022)

Error cuadrado medio durante el entrenamiento

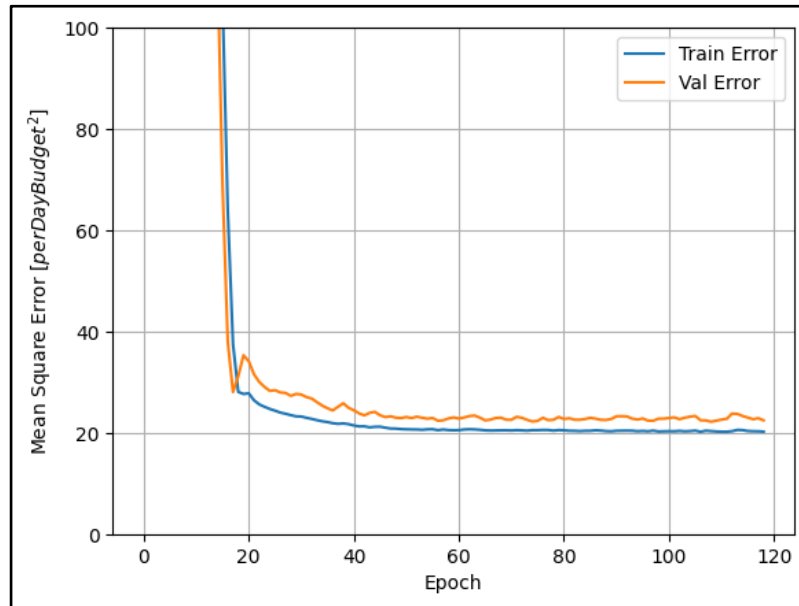


Figura 27: Gráfica del error cuadrado medio durante el entrenamiento. González y González (2022)

Predicción del test feature

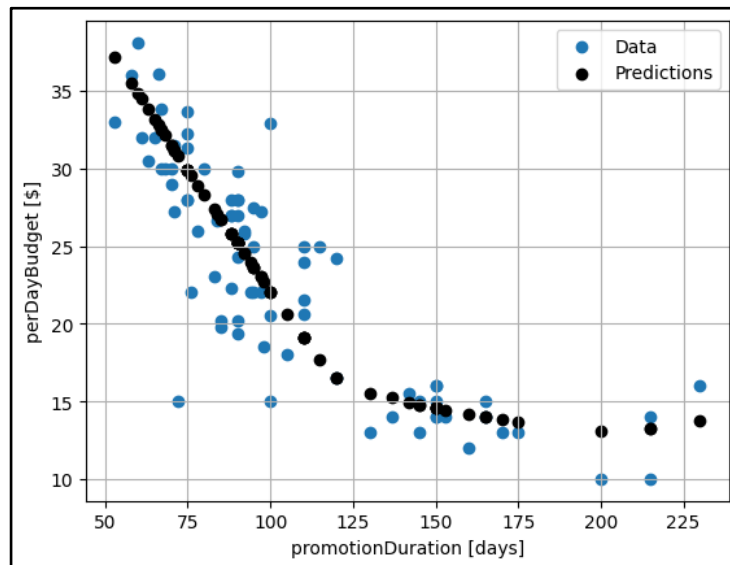


Figura 28: Gráfica predicción de la data para test. González y González (2022)

Distribución de los errores (diferencia de las predicciones respecto al test_label)

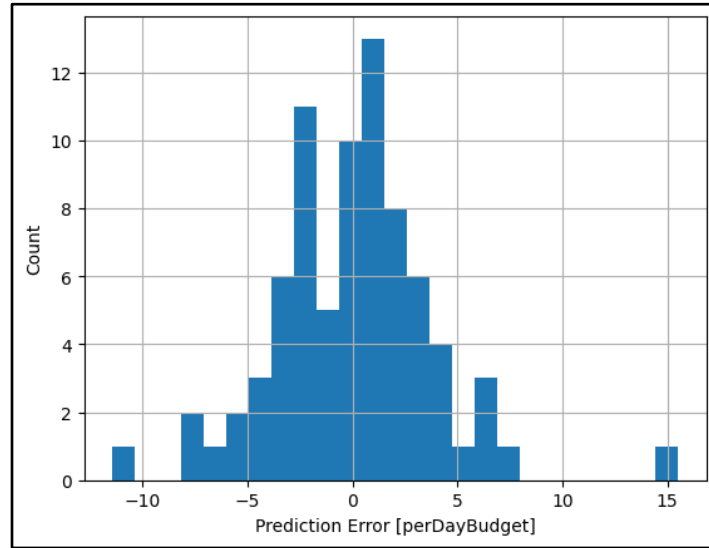


Figura 29: Gráfica distribución de errores. González y González (2022)

Gráfico de dispersión de los datos de entrenamiento y curva de las predicciones

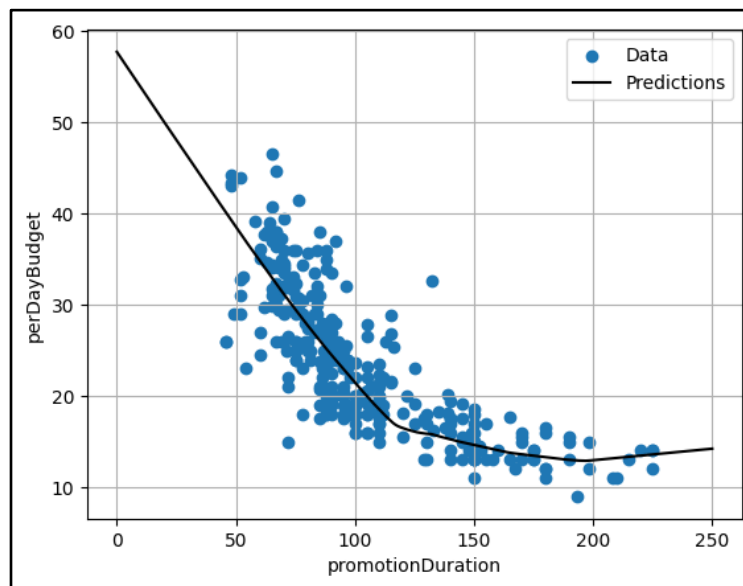


Figura 30: Gráfica de dispersión de los datos de entrenamiento y predicción. González y González (2022)

4.3.4 Desarrollo del Sistema

Antes de iniciar con la codificación del software se evaluaron distintos frameworks que se podían utilizar para desarrollar el sistema, comparando las distintas características de cada una de estas herramientas para determinar cuál es la más óptima, cuál es la que mejor se adapta para la realización de este software.

Se decidió por implementar el stack MERN el cual se usa JavaScript tanto en el cliente como en el servidor, sus siglas corresponden a MongoDB, Express, React y Node por las cuatro tecnologías clave que componen la pila. Siguiendo el patrón arquitectónico tradicional de tres niveles, incluyendo el nivel de visualización del front-end (React), el nivel de aplicación/backend (Express y Node) y el nivel de base de datos (MongoDB)

- MongoDB: Base de datos de documentos
- Express(.js): Framework web de Node.js
- React(.js): Un framework de JavaScript del lado del cliente
- Node(.js): El principal servidor web de JavaScript

Para el desarrollo de los cálculos con redes neuronales y el diseño de los modelos de predicción, se implementó la distribución de Python Anaconda la cual es una distribución libre y abierta que agrupa las librerías más populares de ciencia de datos y machine learning como pueden ser Pandas, Numpy, Scikit-Team, TensorFlow, entre otras.

Por lo tanto, para conectar el código de python con el servidor de express, se hace uso de fastApi el cual es un Framwork para desarrollar Api Rest en Python, esta permite validar, serializar y deserializar datos. Es compatible con la programación asíncrona, la rest api se ejecuta con Uvicorn un servidor minimalista de bajo nivel en Python.

Frontend

Está estructurado por componentes reactivos en React, lo que permite un desarrollo eficiente de manera que no hay que recargar la página para ejecutar peticiones/eventos y los componentes son reutilizables en otras vistas, también, para consultar la información se emplea la librería axios para enviar peticiones al servidor.

Backend

Comprende modelos, rutas, controladores y middlewares, permitiendo un flujo ordenado de la información, validarla si es necesario y manejo de errores. Con respecto a la seguridad se emplea una técnica de validación por token cifrado (JWT), el cual es sencillo de implementar en estos tipos de aplicaciones del stack MERN.

Base de Datos

Se emplea mongoDB una base de datos no relacional, fácil de usar y aprender ya que utiliza una sintaxis de consulta similar a métodos de JavaScript, los modelos de las colecciones se definen en el backend, luego, con el driver de mongoose, se ejecutan en el servicio de la base de datos.

4.3.5 Desarrollo de interfaces

Para el diseño de las interfaces se centró la atención en lograr unas vistas minimalistas y fáciles de usar, intuitivas y modulares, en las cuales predominan los colores claros. Además, se tomaron los principios fundamentales del diseño de interfaces como lo son:

- La claridad: Para ser eficaz con una interfaz, los usuarios deben ser capaces de reconocer lo que es.
- Mantener los usuarios bajo control: El software con un diseño que no está bien definido resta comodidad, forzando al usuario a interacciones no planeadas.
- Visibilidad del estado del sistema: Mantener informado al usuario en todo momento sobre el estado actual del sistema.

- Prevención de errores: Se debe procurar que el impacto de los errores sea mínimo en el sistema.

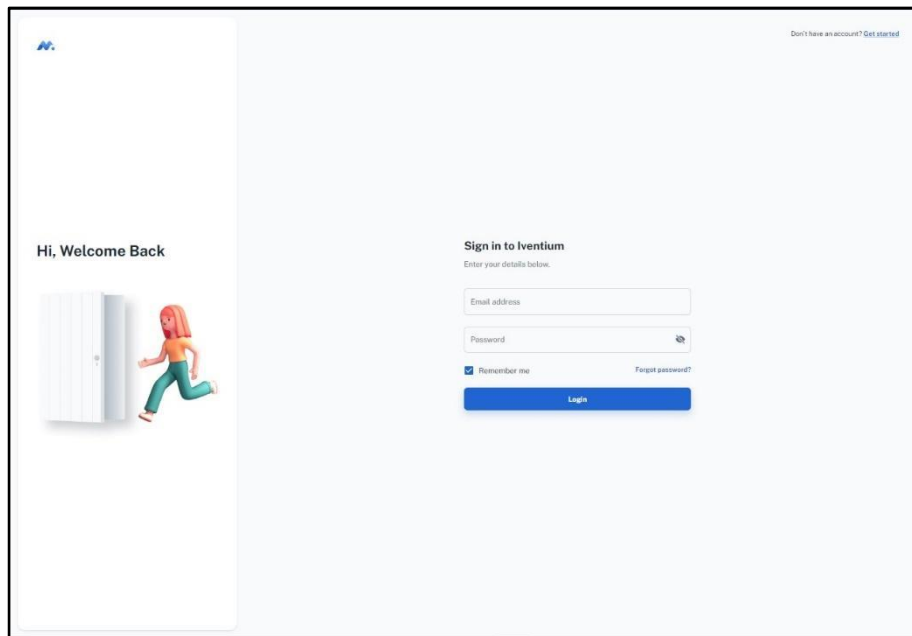


Figura 31: Vista login. González y González (2022).

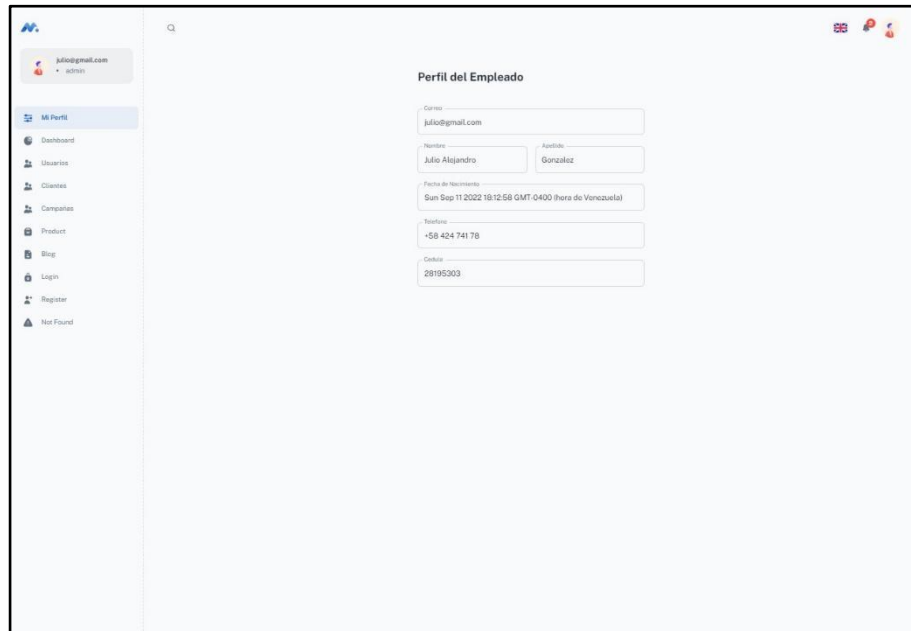


Figura 32: Vista perfil del empleado. González y González (2022).

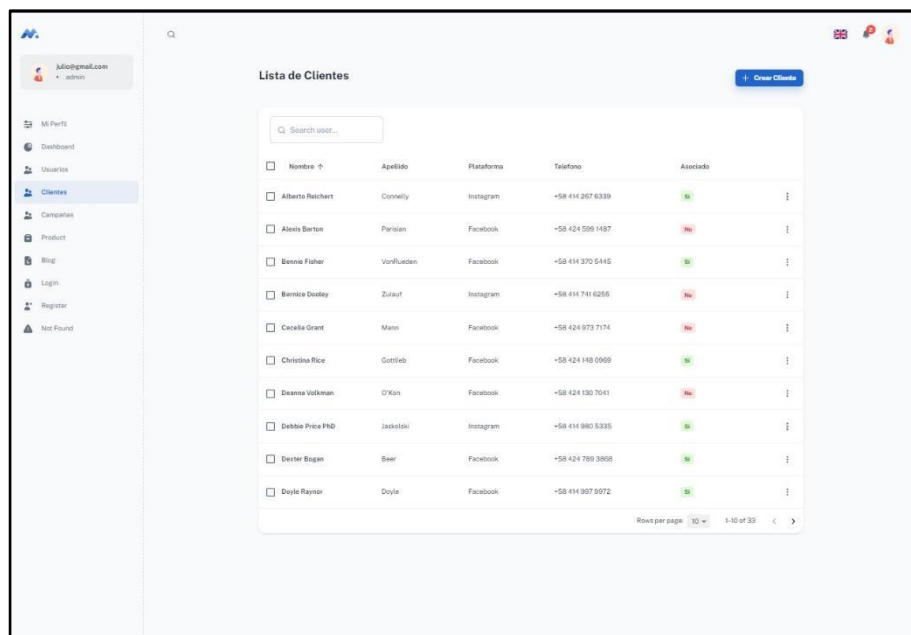


Figura 33: Vista lista de empleados. González y González (2022).

Crear Empleado

Correo:

Nombre: Apellido:

Fecha de Nacimiento:

Telefono:

Cedula:

Figura 34: Vista crear empleado. González y González (2022).

Editar Empleado

Correo:

Nombre: Apellido:

Fecha de Nacimiento:

Telefono:

Cedula:

Figura 35: Vista editar empleado. González y González (2022).

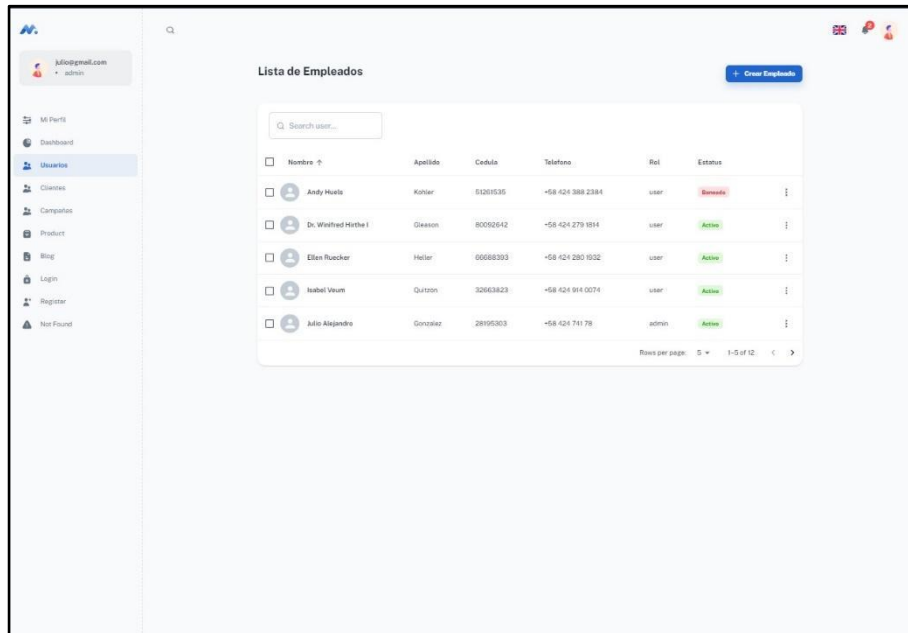


Figura 36: Vista lista de clientes. González y González (2022).

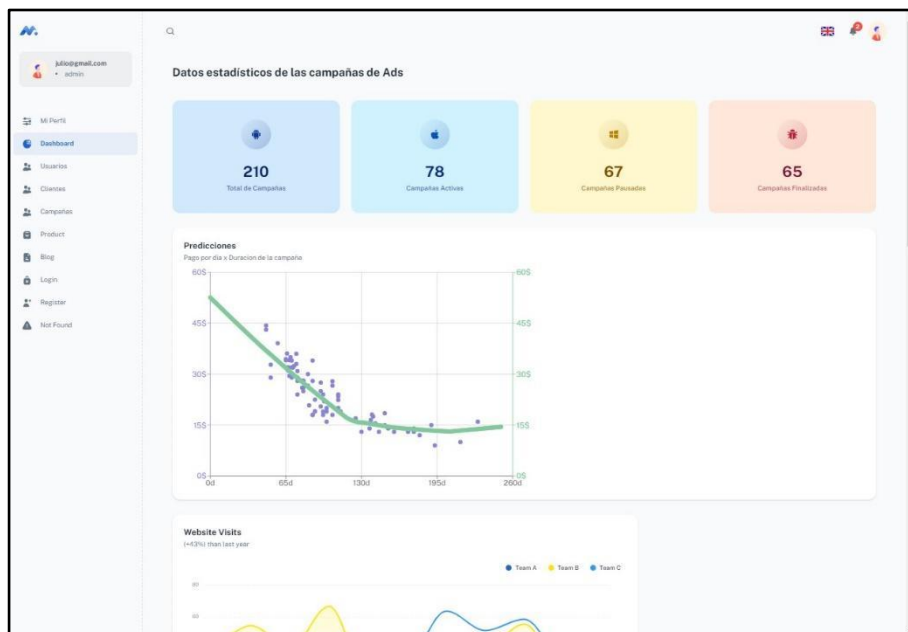


Figura 37: Vista estadísticas de campañas (predicción). González y González (2022).

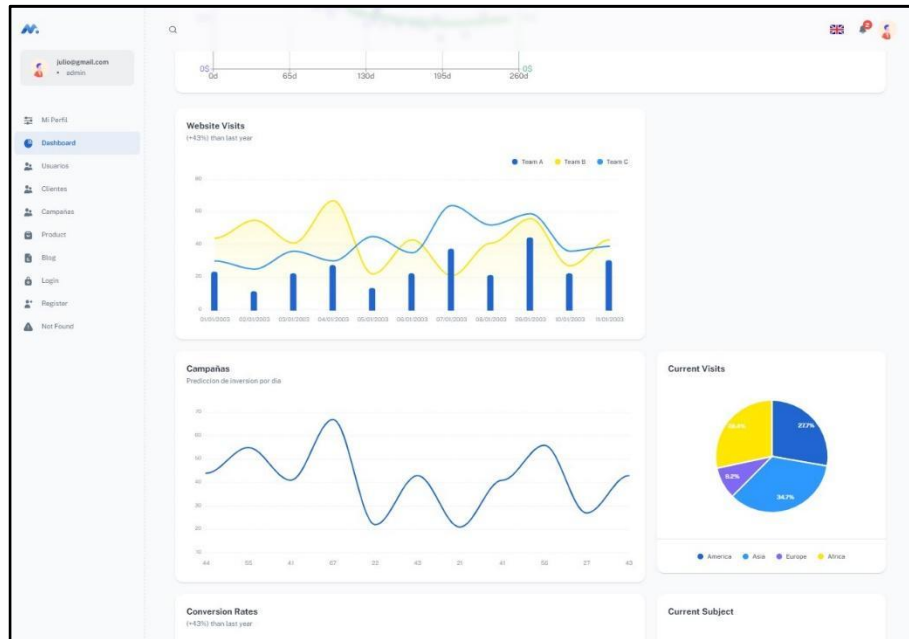


Figura 38: Vista estadísticas de campañas (visualización de datos). González y González (2022).

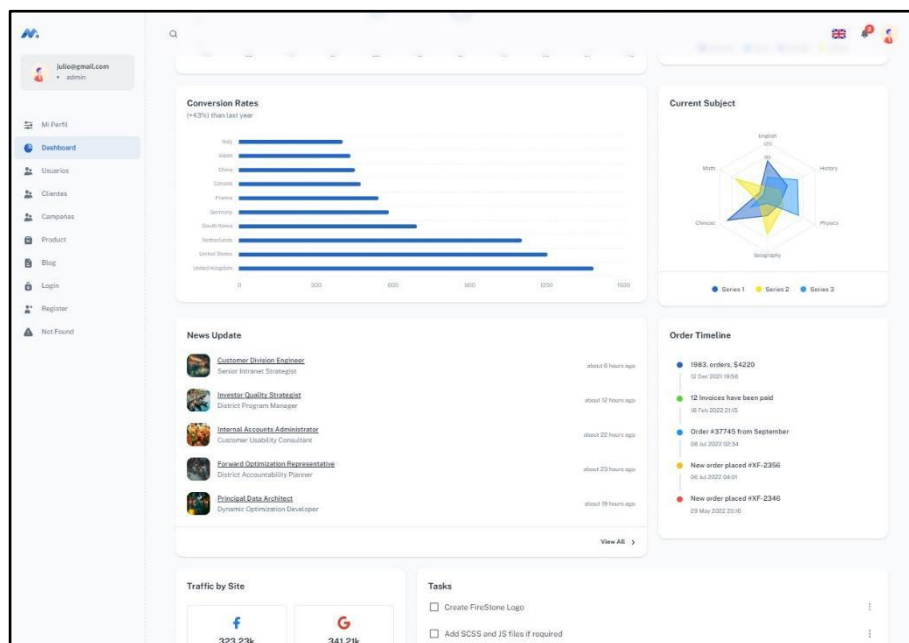


Figura 39: Vista estadísticas de campañas (listado de características). González y González (2022).

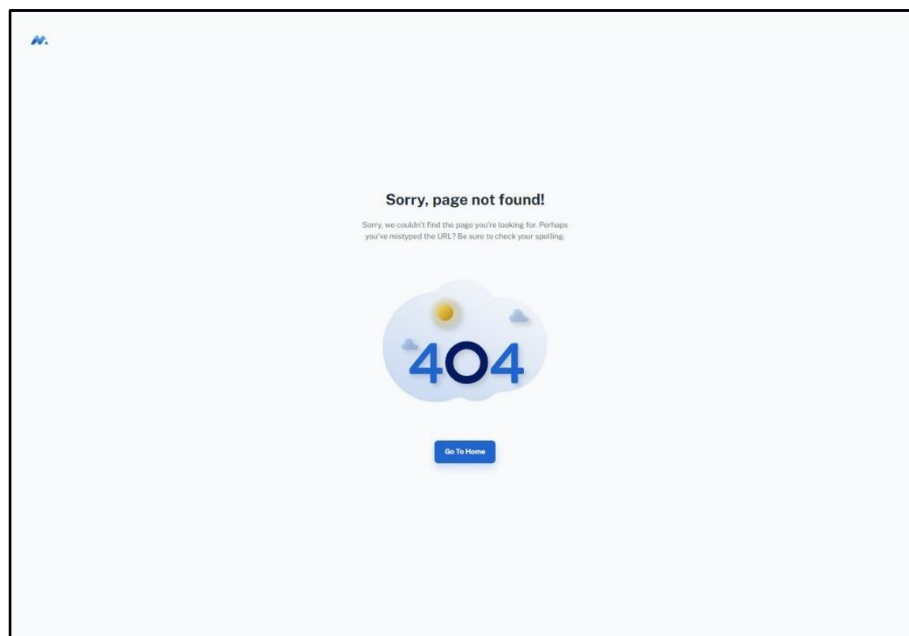


Figura 40: Vista de redirección de error 404. González y González (2022).

4.4 Fase IV: Realización de pruebas en el sistema para su correcto funcionamiento sea verificado.

Uno de los aspectos más importantes que se deben tomar en cuenta a la hora de realizar la codificación es la ejecución de pruebas de las aplicaciones, vistas y formularios, esto con la intención de evitar o corregir errores en el producto final, por lo cual durante y después del desarrollo de ejecución se implementó un plan de pruebas que permitió validar la funcionalidad del sistema en su totalidad, para ellos se realizaron pruebas de caja blanca y de caja negra.

Pruebas de Caja Negra:

Este tipo de pruebas se ejecuta con la finalidad de obtener resultados de las entradas y salidas del sistema, sin enfocarnos en la arquitectura interna del código del producto

Caso de Prueba		
Número de prueba 1	Caso de Uso	Inicio de sesión
	Estrategia	Prueba de caja negra
Descripción	El usuario ingresa al sistema a través de un formulario	
Entradas	El usuario suministra email y contraseña	
Resultado esperado	Inicio de sesión exitoso, el usuario entra al sistema	
Resultado	Inicio de sesión exitoso	
Observación	El usuario proporcionó de manera exitosa sus credenciales y se le dio acceso a las vistas	

Tabla 5: Caso de prueba de inicio de sesión. González y González. (2022).

Caso de Prueba		
Número de prueba 2	Caso de Uso	Registrar usuario
	Estrategia	Prueba de caja negra
Descripción	El usuario administrador registra un nuevo usuario al sistema	
Entradas	El usuario administrador suministra los datos aceptables para el ingreso del nuevo usuario	
Resultado esperado	Registro exitoso permitiendo el ingreso del nuevo usuario. La data se guarda de forma segura y cifrada dentro de la base de datos	
Resultado	Registro exitoso	
Observación	El usuario administrador logra con éxito el registro de usuario	

Tabla 6: Caso de prueba de registrar usuario. González y González. (2022).

Caso de Prueba		
Número de prueba 3	Caso de Uso	Registrar cliente
	Estrategia	Prueba de caja negra
Descripción	El usuario suministra los datos del posible cliente	
Entradas	A partir de un formulario el usuario puede salvar la información del cliente guardándola en un perfil personalizado	
Resultado esperado	Registro de cliente exitoso, ahora se le podrá hacer su debido seguimiento	
Resultado	Nuevo cliente agregado	
Observación	El usuario deberá tener la información necesaria para el ingreso de un nuevo cliente	

Tabla 7: Caso de prueba de registrar cliente. González y González. (2022).

Pruebas de Caja Blanca:

En este tipo de prueba a diferencia de las anteriores se busca indagar sobre la estructura interna del código del producto, mediante las cuales se van realizando un seguimiento de la ejecución del código a través de las instrucciones y bloques que han sido compilados por los casos de prueba.

Caso de Prueba		
Número de prueba 4	Caso de Uso	Visualización de predicciones
	Estrategia	Prueba de caja blanca
Descripción	Una vez un usuario ingrese al sistema podrá ver un dashboard con predicciones generales de la empresa	
Entradas	Datos almacenados en la base de datos	
Resultado esperado	Correcta visualización de gráficas y datos estadísticos proporcionados por los patrones analizados	
Resultado	Fallido	
Observación	Al suministrar los datos falto la adición de otros factores.	
Solución	Se proporcionó la data pertinente para que la gráfica trabajara de forma correcta	

Tabla 8: Caso de prueba de visualización de predicciones. González y González. (2022).

Caso de Prueba		
Número de prueba 5	Caso de Uso	Encriptación de contraseñas
	Estrategia	Prueba de caja blanca
Descripción	Todas las contraseñas pasan por un proceso de cifrado para no poner en riesgo la privacidad del usuario	
Entradas	Contraseña sin encriptar	
Resultado esperado	Contraseña encriptada almacenada en la base de datos	
Resultado	Datos del usuario protegidos por cifrado	
Observación	Este proceso se realiza al usuario ser creado o al modificar la contraseña	

Tabla 9: Caso de prueba de encriptación de contraseñas. González y González. (2022).

Caso de Prueba		
Número de prueba 6	Caso de Uso	Protección de rutas y sesiones
	Estrategia	Prueba de caja blanca
Descripción	Genera un token único cada vez que un usuario inicia sesión, teniendo un tiempo limitado y permisología según su rol	
Entradas	Inicio de sesión	
Resultado esperado	Cada vista tendrá su ruta protegida validada por token	
Resultado	Protección de rutas satisfactoria	
Observación	El token es almacenado en el navegador para no saturar bases de datos ni servidores	

Tabla 10: Caso de prueba de protección de rutas y sesiones. González y González. (2022).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión

Una vez finalizado el desarrollo de la aplicación web predictiva basada en redes neuronales para procesos de marketing, operaciones y payments que permite gestionar y predecir patrones de clientes, campañas y pagos, y tomando como referencia los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede generar las siguientes conclusiones:

- ✓ Mediante las técnicas de recolección de datos seleccionadas, es decir, entrevista no estructurada, encuesta y la observación directa, se consiguió una toma de decisiones más acorde a la situación de la empresa.
- ✓ Los requerimientos funcionales y no funcionales, fueron de carácter fundamental para la realización del sistema. A partir de los requerimientos de la empresa se logró estructurar un sistema completo y satisfactorio que cubriese todas las necesidades actuales.
- ✓ El sistema demostró ser intuitivo y muy visual, destacando en el apartado estadístico pues permitió al usuario observar directamente con gráficas interactivas el histórico de movimientos de los patrones que requerían.
- ✓ Al desarrollar una interfaz minimalista, segura, cómoda y práctica se espera que el usuario logre sus actividades de forma amigable y fluida.
- ✓ Se logró comprender la necesidad del desarrollo de una interfaz intuitiva para el correcto funcionamiento de cualquier sistema siendo parte principal de cualquier proyecto

- ✓ Por medio del uso de pruebas de tipo estructural y funcional, se pudo obtener un grado de respuestas adecuado, verificando que los resultados obtenidos a través de ellos sean los correctos para la realización de los distintos procesos que el sistema posee.

5.2 Recomendaciones

Para el desarrollo y crecimiento en el sistema de información expuesto es importante destacar las siguientes recomendaciones:

- ✓ Estudiar, analizar y conocer a profundidad las actividades y procesos que intervienen dentro del área de Marketing en la empresa Iventium para desarrollar mejoras constantes optimizando estos procesos.
- ✓ Incluir otras áreas afectadas por el marketing y desarrollar nuevos módulos
- ✓ Documentar los procesos de manera adecuada para dar soporte debido a el área de marketing
- ✓ Potabilizar el sistema a otras plataformas digitales, así expandir su uso explotando las características de los dispositivos inteligentes para su utilización
- ✓ Explorar otras metodologías de desarrollo para adecuar plazos de entregas y seguimiento ideal bajo la demanda de requerimientos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). **“El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica”**, 4ta Edición. Caracas: Episteme.
- Arias, F. (2012). **“El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica”**. 6ta Edición. Caracas: Episteme.
- Bardales, J; Cardenas, L. (2020) **“Análisis predictivo para mejorar la toma de decisiones de marketing en la empresa Seres Perú y sus clientes”**. Universidad San Martin de Porres.
- Baptista, P; Fernández, C; Hernández, R (2010). **“Metodología de la Investigación”**. Recuperado de:
https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%2001a%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela** (1999). Recuperado de:
<http://pdba.georgetown.edu/Parties/Venezuela/Leyes/constitucion.pdf>
- Cumana, J; Requena, M (2017) **“Desarrollo de un sistema de Inteligencia de Negocios para el apoyo en la toma de decisiones en una empresa de servicios de procesamiento, recogida y entrega de valores”**. Universidad Central de Venezuela
- Díaz, Estefanía (2019). **“Desarrollo de un sistema analítico para el seguimiento y control del uso de las soluciones de inteligencia de negocio caso de estudio: empresa del sector inmobiliario”**. Universidad Central de Venezuela.
- Espinosa Osorio, D. (2009, julio 21). **“Teoría general de sistemas de Ludwig von Bertalanffy”**. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/teoria-general-de-sistemas-ludwig-von-bertalanffy/>
- Moreira, V. (2009). **“Las aplicaciones web en el entorno empresarial”**. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/75239310/Aplicaciones-Web>
- Moreno, D. y Carrillo, C. (2019). **“Normas APA 7ma Edición: Guía de citación y referenciación”**. Ediciones Universidad Central.

- Ochoa, J; Pereira Z. (2020) “**Aplicación web que diagnostique la inflación basada en inteligencia artificial**”. Universidad José Antonio Páez.
- Parra, V. (2020) “**Sistema web de trazabilidad de productos mediante el uso de data science en laboratorios WALIFE C.A**”. Universidad José Antonio Páez.
- Pressman, R. (2010) “**Ingeniería de software un enfoque práctico**”. Recuperado de:
<http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ldIngenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>
- Reyes, R. (2012). “**La Observación**”. Recuperado de:
<https://es.scribd.com/doc/7520001231/La-Observacion>.
- Sabino, C. (2004) “**El proceso de la investigación**”. Recuperado de:
http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf
- Sampieri Roberto (1998) “**Metodología de la Investigación**”. Recuperado de:
<http://sistemas.unicesar.edu.co/documentossistemas/sampieri.pdf>
- Salazar, C; Del Castillo, S. (2017). “**Fundamentos básicos de Estadística. Primera Edición**”.
- Tamayo, M. (2012) “**Instrumento de recolección de datos**”. Recuperado de:
<https://es.slideshare.net/sarathrusta/el-proceso-de-investigacioncientificamario-tamayo-y-tamayo1>
- Universidad José Antonio Páez. (2020). “**Manual para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos de trabajos de grado, trabajos de grado, tesis doctoral e informe de pasantía y extramuros**”.