



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA SOFTWARE**

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB  
UTILIZANDO LA LIBRERÍA REACTJS PARA EL CONTROL DE  
INVENTARIO DE LA EMPRESA ÓPTICA OPTIMUS**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de

**INGENIERO DE SOFTWARE**

**AUTOR:** DIEGO FABRICIO SÁNCHEZ ESPÍN

**DIRECTOR:** Ing. JORGE ARIEL MENENDEZ VERDECIA

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, **Diego Fabricio Sánchez Espín**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Diego Fabricio Sánchez Espín, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

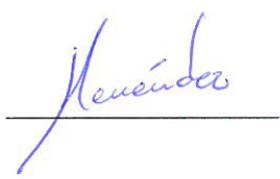
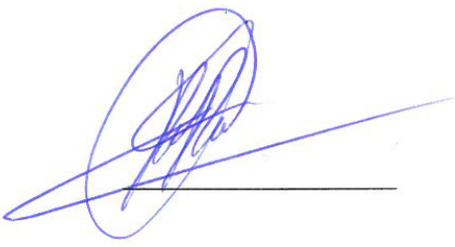
Riobamba, 31 de marzo de 2023



**Diego Fabricio Sánchez Espín**  
**1803162187**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular: Tipo: Proyecto Técnico, **DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB UTILIZANDO LA LIBRERÍA REACTJS PARA EL CONTROL DE INVENTARIO DE LA EMPRESA ÓPTICA OPTIMUS**, realizado por el señor: **Diego Fabricio Sánchez Espín**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Ivonne Elizabeth Rodríguez Flore <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		23-05-17
Ing. Jorge Ariel Menéndez Verdecia <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		23-05-17
Ing. Raúl Hernán Rosero Miranda <b>ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		23-05-17

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de integración curricular a Dios por haberme guiado durante toda la vida, especialmente en este transcurso académico, a mis padres por brindarme su apoyo, consejos y experiencia en todo momento, a mis amigos que se han convertido en una familia, gracias a todos ellos concluyo una etapa de mi vida.

*Diego*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres Fabricio y Lucy que no dejaron de creer en mí y me apoyaron en todo momento.

*Diego*

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1	Antecedentes.....	2
1.2	Formulación del problema.....	3
1.3	Sistematización del problema .....	3
1.4	Justificación del trabajo de titulación .....	4
1.4.1	Justificación Teórica.....	4
1.4.2	Justificación Aplicativa .....	4
1.5	Objetivos.....	5
1.5.1	Objetivo General.....	5
1.5.2	Objetivos Específicos .....	5

### CAPÍTULO II

2.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	6
2.1	Inventario.....	6
2.2	Sistema de inventario continuo.....	7
2.3	Sistema Web .....	8
2.3.1	Página web estática.....	8
2.3.2	Página web dinámica .....	8

2.4	Document Object Model.....	9
2.5	Tecnologías frontend.....	9
2.5.1	HTML.....	10
2.5.2	JavaScript.....	10
2.5.3	React Js.....	10
2.5.4	Next Js.....	10
2.6	Servicios Web.....	11
2.6.1	GraphQL.....	11
2.7	Apollo Server.....	11
2.7.1	Cliente de Apollo.....	11
2.7.2	Servidor de Apollo.....	11
2.8	Base de datos MongoDB.....	12
2.9	Metodología Scrum.....	12
2.10	Normal de calidad ISO/IEC 25000.....	13
2.10.1	Modelo de calidad de producto de software ISO/IEC 25010.....	13
2.10.2	Eficiencia de desempeño.....	14

### **CAPÍTULO III**

3.	MARCO METODOLÓGICO.....	16
3.1	Tipo de estudio.....	16
3.1.1	Métodos y técnicas.....	16
3.2	Metodología para determinar la eficiencia de desempeño.....	17
3.3	Planteamiento de hipótesis.....	17
3.4	Población y muestra.....	18
3.4.1	Cálculo de muestra.....	18
3.4.2	Estratificación de la muestra.....	18
3.5	Aplicación de la metodología SCRUM para el desarrollo del sistema web.....	19
3.5.1	Personas involucradas en el proyecto.....	19
3.5.2	Análisis y gestión de riesgos.....	19
3.5.3	Tipos de usuario en el sistema.....	23

3.6	Fase de planificación .....	23
3.6.1	Definición de product backlog.....	23
3.7	Fase de desarrollo .....	27
3.7.1	Diseño de la arquitectura .....	27
3.7.2	Diseño de la base de datos .....	28
3.7.3	Diccionario de datos .....	28
3.7.4	Diseño de la interfaz de usuario.....	29
3.7.5	Diagrama de casos de uso.....	30
3.8	Desarrollo del sistema .....	31
3.9	Fase de cierre .....	32
3.10	Instalación.....	32
3.11	Gestión de proyecto .....	33

## **CAPÍTULO IV**

4.	RESULTADOS .....	35
4.1	Comportamiento temporal .....	35
4.1.1	Tiempo de respuesta .....	35
4.2	Especificación de los procesos .....	35
4.3	Herramientas para la recolección de datos .....	35
4.4	Condiciones iniciales .....	36
4.5	Recolección de datos .....	36
4.6	Análisis de datos .....	40
4.7	Prueba de hipótesis .....	41
4.7.1	Definición de hipótesis .....	41
4.7.2	Estadístico de prueba .....	42

CONCLUSIONES .....	44
--------------------	----

RECOMENDACIONES .....	45
-----------------------	----

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b> Tipos de inventario .....	6
<b>Tabla 1-3:</b> Métodos y técnicas. ....	16
<b>Tabla 2-3:</b> Indicador para medir la eficiencia del desempeño .....	17
<b>Tabla 3-3:</b> Estratificación de la muestra. ....	18
<b>Tabla 4-3:</b> Personas involucradas en el proyecto.....	19
<b>Tabla 5-3:</b> Riesgos del proyecto.....	19
<b>Tabla 6-3:</b> Rango de probabilidades .....	20
<b>Tabla 7-3:</b> Medidas de impacto del riesgo .....	20
<b>Tabla 8-3:</b> Rango de probabilidades .....	20
<b>Tabla 9-3:</b> Impacto de los riesgos. ....	21
<b>Tabla 10-3:</b> Cada riesgo con su exposición según su color. ....	21
<b>Tabla 11-3:</b> Exposición de riesgo.....	21
<b>Tabla 12-3:</b> Hoja de gestión de riesgos R1 .....	22
<b>Tabla 13-3:</b> Tipo de usuario en el sistema .....	23
<b>Tabla 14-3:</b> Método de estimación T-shirt.....	23
<b>Tabla 15-3:</b> Product Backlog .....	24
<b>Tabla 16-3:</b> Sprint Backlog .....	25
<b>Tabla 17-3:</b> Sprint 1 detallado.....	25
<b>Tabla 18-3:</b> Sprint 2 detallado.....	26
<b>Tabla 19-3:</b> Sprint 3 detallado.....	26
<b>Tabla 20-3:</b> Sprint 4 detallado.....	27
<b>Tabla 21-3:</b> Sprint 5 detallado.....	27
<b>Tabla 22-3:</b> Entidad proveedores .....	29
<b>Tabla 2-4:</b> Agregar proveedor.....	36
<b>Tabla 3-4:</b> Agregar producto.....	37
<b>Tabla 4-4:</b> Agregar cliente .....	38
<b>Tabla 5-4:</b> Agregar pedido .....	39

<b>Tabla 6-4:</b> Agregar compra.....	40
<b>Tabla 7-4:</b> Resultados de Prueba de Normalidad.....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2.</b> Sistema de inventario continuo actual que lleva Optimus.....	7
<b>Figura 2-2.</b> Relación calidad interna, externa y de uso. ....	14
<b>Figura 3-2.</b> Modelo de calidad en el uso ISO/IEC 25010 .....	14
<b>Figura 1.3.</b> Diagrama de componentes.....	28
<b>Figura 2-3.</b> Diagrama de base de datos para el sistema Optimus.....	28
<b>Figura 3-3.</b> Interfaz de autenticación .....	29

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b> Burndown Chart .....	34
<b>Gráfico 1-4:</b> Zonas de aceptación y rechazo de la Ho .....	42

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** Factibilidad técnica

**ANEXO B:** Hojas de gestión de riesgos

## RESUMEN

El propósito del presente trabajo fue desarrollar un sistema para el control de inventario de la empresa óptica Optimus, para el cual se utilizaron herramientas open source con el fin de lograr el mejor nivel de eficiencia en el uso del sistema. Mediante el método de análisis-síntesis el cual conforma la revisión teórica y aplicación de una entrevista con el dueño de la óptica, en la cual se pudo analizar el proceso de venta y compra de productos. Posteriormente, se procedió a desarrollar el sistema web utilizando la metodología de desarrollo SCRUM en conjunto con el stack de desarrollo MongoDB una base de datos no relacional, GraphQL que es un lenguaje de consultas que maneja datos para APIs, y React Js como librería para la creación de vistas. Por último, para determinar el nivel de eficiencia del sistema web se aplicó el método de comportamiento del tiempo que consiste en la medición de tiempo por cada subproceso del sistema utilizando una prueba de Kolmogórov-Smirnov, siendo evaluados 384 muestras, obteniendo un nivel de confianza del 95%. Concluyendo que el porcentaje obtenido con el sistema es de un 53.4% más eficiente.

**Palabras clave:** <SISTEMA WEB >, <CONTROL DE INVENTARIO>, <PRUEBA DE KOLMOGOROV-SMIRNOV >, <METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL (SCRUM)>, <EFICIENCIA DE SOFTWARE>.

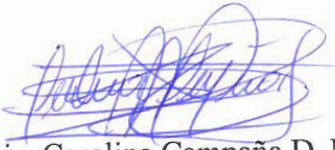


## SUMMARY

The purpose of this work was to develop an inventory control system for Optimus, an optical company. Open-source tools were utilized to achieve the highest level of efficiency in system usage. The research methodology employed was analysis-synthesis, which involved a theoretical review and an interview with the owner of the optical company to analyze the sales and purchasing process. Subsequently, a web-based system was developed utilizing the SCRUM development methodology along with the MongoDB non-relational database, GraphQL for data querying in APIs, and React Js as a library for creating views. Finally, the time behavior method was applied to determine the efficiency of the system level. This method involved measuring the time for each subprocess of the system utilizing the Kolmogorov-Smirnov test, with 384 samples evaluated at a confidence level of 95%. The results concluded that the system achieved a 53.4% higher efficiency rate.

**Key words:** <WEB SYSTEM >, <INVENTORY CONTROL>, <KOLMOGOROV-SMIRNOV TEST>, <AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT METHODOLOGY (SCRUM)>, <SOFTWARE EFFICIENCY>.

Translated by:



Lic. Carolina Campaña D. Mgs.

ID number: 1804191482

**EFL Teacher**

## **INTRODUCCIÓN**

Hoy en día, las ópticas ofrecen a sus clientes la posibilidad de acceder a un mejor estilo de vida mediante el uso de lentes oftalmológicos, de contacto, de descanso, etc. Los servicios brindados incluyen: prueba de visión, reparación de armazones, limpieza de lentes, gotas, entre otros productos y materiales.

Es evidente que las ópticas al abastecerse de todos estos productos y materiales necesitan llevar un control de inventario para planificar y controlar, obteniendo aportes de beneficio como reducción de pérdidas y garantizar que el inventario se encuentre disponible en el momento que se lo requiera.

La óptica Optimus ubicada en la ciudad de Latacunga cuenta con una administradora quien ofrece servicios de atención al cliente y control de inventario, siendo no muy manejable para sus clientes y para el local por las limitaciones de tiempo.

Las tecnologías de hoy en día ayudan en la optimización del control de inventario el cual se puede ofrecer mejor resultado de agrado para el cliente y para óptica siendo fácil de usar, por lo que en este trabajo de titulación está orientado en optimizar el control de inventario ofrecido por la administradora de la óptica Optimus, a través de un sistema web.

El presente trabajo está constituido por 4 capítulos, en el capítulo I se explicó los antecedentes los cuales se especifican de donde nace el problema y de qué manera las consecuencias se presentarán en un futuro. El capítulo II abarca conceptos orientados al desarrollo del trabajo de titulación, además representa el soporte teórico contextual que se utilizó para el planteamiento del problema durante la investigación. El capítulo III se orientó el detalle de cada método, técnica, utilizado para ejecutar cada uno de los objetivos, centrándose en el desarrollo del sistema web utilizando la metodología SCRUM, también se referenció la herramienta de Chrome developer tools para evaluar la eficiencia del sistema. Para finalizar, en el capítulo IV se desarrolló un análisis estadístico para la interpretación de resultados y de esta manera alcanzar el nivel de eficiencia del sistema web desarrollado.

# CAPÍTULO I

## 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

### 1.1 Antecedentes

El control de inventario consiste en la revisión de las existencias; tanto reales como en proceso de producción y su comparación con las necesidades presentes y futuras, las cuales permiten establecer el ritmo de consumo, los niveles de existencias y las adquisiciones precisas para atender la demanda.

El correcto orden y administración de inventarios es uno de los principales factores que inciden en el desempeño de las empresas y en las ganancias que obtienen. Por lo cual es de vital importancia contar con un inventario bien administrado, controlado y un enfoque para mantener un nivel óptimo y evitar costos innecesarios.

La creciente preocupación por la calidad en la industria del software tiene como objetivo principal el desarrollo sistemático de productos, servicios de mejor calidad, cumplimiento de las necesidades y altas expectativas de los clientes (López A. & Estela L., 2008). Conforme con el tiempo hoy en la actualidad existe la dificultad en procesos que siguen las diversas solicitudes, las órdenes de entregas, las múltiples áreas de distribución y el sistema de registros no adecuados para el seguimiento de los servicios de entregas de materiales y equipos (Ribas, 2011).

La óptica Optimus que se encuentra ubicada en la ciudad de Latacunga recibe diariamente productos de otras empresas los cuales tiene que registrar en su inventario como son: marcos de lentes, equipo de trabajo, paños, etc., estos productos sirven para el completo desarrollo de lentes. Este producto finalizado es entregado al cliente.

En los últimos años con el gran avance y desarrollo de la tecnología la mayoría de las personas desgastan su vista al pasar horas frente a un dispositivo tecnológico que emite luz, por tal razón que la óptica ha incrementado el número de clientes los cuales buscan una solución para su pérdida de visión resultando como consecuencia el crecimiento de Optimus en el sector laboral, ahora varios de los procesos físicos realizados se han vuelto complicados de manejar, esto ha provocado que se incremente el stock de armazones de lentes, materiales ópticos e insumos para la elaboración de los mismos ya que requieren de mayor carga operativa y presentan un considerable incremento en el manejo de documentos físicos.

A pesar del esfuerzo de la administradora no se logra tener un control eficiente de la información, ya que ninguno de los archivos es digitalizado, actualmente se encuentra en la instalación del local, por lo tanto, la probabilidad de alteración y pérdida de la información es alta.

Actualmente el uso de herramientas tecnológicas en las empresas para la automatización de funciones, recursos y disponibilidad de la información a cualquier instante es cada vez más creciente, debido a esto se propone desarrollar una herramienta en la que puedan incluirse los diferentes procesos del local para que puedan ser manejados de manera eficiente.

Por esta razón se presenta la siguiente propuesta que es el desarrollo e implementación de un sistema web utilizando la librería ReactJs para el control de inventario de la empresa óptica Optimus ubicada en la ciudad de Latacunga, la misma que permitirá una completa optimización de tiempo y control de su inventario, debido a que le permitirá saber los productos que ingresan de otras empresas diariamente y registrarlos en el sistema sin mayor pérdida de tiempo, de igual manera registrar sus productos vendidos en la aplicación web. Para el correcto desarrollo de esta aplicación web se hará uso de la tecnología apoyándose en las herramientas web que ayudará a la automatización de estos procesos. Las herramientas web que se plantea utilizar son: ReactJS un framework para el desarrollo de la interfaz, Node Js para el servidor backend, MongoDB como gestor de base de datos y la tecnología GraphQL entre otras.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la eficiencia del sistema web en el control de la empresa óptica Optimus?

## **1.3 Sistematización del problema**

¿Qué tipo de inventario es utilizado en la empresa óptica “Optimus”?

¿Cuáles son los componentes que integran el sistema para el control de inventario en la óptica “Optimus”

¿Cuál es el nivel de decrecimiento temporal entre el control de inventario actual y el sistema web de la óptica “Optimus”

## **1.4 Justificación del trabajo de titulación**

### ***1.4.1 Justificación Teórica***

La importancia de contar con un sistema web bien administrado y controlado es vital para las empresas, traerá ventajas en el manejo de los inventarios y en la toma de decisiones esenciales, sobre todo para brindar la mejor atención y satisfacción al cliente, la cual aplicando a la empresa un control y gestión generará un gran impacto en todas las áreas operativas y a su vez un aspecto primordial de la administración obteniendo así una gran ventaja en comparación con otras empresas que no dispongan de control (Laveriano 2010).

Por tal razón se debe contar con un sistema web de gestión de inventarios ya que trae consigo brindar información trascendente y oportuna en tiempo real, esto permitirá a la administradora de la empresa enfocarse más en la atención al cliente y así poder evitar pérdidas de sus productos y por consecuente pérdida de dinero en la cual al implementar sistemas informáticos orientados a automatizar el proceso de inventario y venta dentro de una empresa, se genera mayores ganancias, además de permitir la expansión de la empresa en otros mercados (Díaz 2006)

La librería ReactJs permite utilizar y agregar bibliotecas de terceros, permite crear componentes de interfaz de usuario, trabaja con Virtual DOM, situación que no sucede con otros ambientes de desarrollo como los frameworks siendo el sistema web de la empresa óptica Optimus totalmente agradable, rápida y funcional al momento de interactuar dentro de esta con cualquier navegador web en la cual se pueda acceder y registrar su inventario, ofreciendo la mejor experiencia y rendimiento.

Gracias a un control de inventario se podrá identificar la información exacta que será útil para aprovisionamiento de productos sin excesos y sin faltantes (Laveriano 2010).

### ***1.4.2 Justificación Aplicativa***

Un sistema web de inventarios es una herramienta de control básico en la empresa, que establecerá una relación detallada, ordenada y valorada dentro de su ambiente. La empresa Optimus no cuenta actualmente con un sistema web de inventario que permita controlar los productos en stock de forma eficiente y oportuna.

El presente proyecto busca facilitar el control y actualización de datos de productos existentes en la óptica Optimus, generando mayores recursos económicos para la empresa, optimizando los registros, tiempos y mejorando la atención al cliente, el cual ingresa todos los días a la óptica en busca de un mejor estilo de vida.

La implementación del sistema web de control de inventarios para la óptica Optimus reducirá el tiempo y agilizará los procesos de registro y control de sus productos, materiales e insumos y por consiguiente, ofrecerá una atención de calidad al cliente resultando una inversión muy buena cuando se disminuya los errores que causan el llevar un control de inventario físico.

Para obtener la mejor eficiencia en el sistema de control de inventario para la óptica Optimus se desarrollará los módulos: registro de compras y ventas, el cual permitirá a la administradora de la óptica registrarse y registrar las compras, ventas y actualizaciones de productos, logrando así un control efectivo, eficiente dentro del inventario y por consiguiente brindando la mejor atención al cliente.

## **1.5 Objetivos**

### ***1.5.1 Objetivo General***

- Desarrollar un sistema web que permita controlar el inventario, mantener la información actualizada y generar información para la toma de decisiones.

### ***1.5.2 Objetivos Específicos***

- Determinar el proceso de control de inventario en la óptica Optimus.
- Desarrollar los módulos de registro, actualización de productos, compra y venta de productos y administración de usuario, utilizando la librería ReactJs.
- Determinar el nivel de eficiencia del sistema web.

## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En este capítulo se revelan conceptos que justifican el trabajo de grado actual mediante una revisión bibliográfica, donde la base teórica se fundamenta en varios autores para establecer una propia opinión que va de lo general a lo específico en diversos procesos, como su metodología, y, en última instancia, la variable a ser estimada.

#### 2.1 Inventario

Los inventarios son la base fundamental de toda decisión organizacional que favorecen el buen desarrollo a toda empresa, las mismas que deben implementar en cada uno de sus procedimientos para garantizar que sus acciones, movimientos o productos no sean robadas, fraudulentas o mal administradas. Otra característica importante de la gestión de inventario es eliminar las irregularidades en el suministro, la compra o la sobreproducción y permitir que la gerencia trabaje de manera más efectiva con la empresa. Hoy en día muchos especialistas están en total acuerdo en la tipología de diferentes inventarios (Gutierrez y Blanco 2006)

En la **Tabla 1-2** se identifican algunos de estos están:

**Tabla 1-2:** Tipos de inventario

Inventario Perpetuo	Lleva un continuo acuerdo según las necesidades del almacén.
Intermitentes	Este tipo de inventario se puede realizar algunas veces en el año.
Final	Se lo hace cuando el ejercicio económico haya concluido.
Inicial	Se lo realiza cuando las operaciones comienzan a realizarse.
Físico	Es el inventario real.
Mixto	Este inventario es parte de una clase específica de mercadería.
Productos Terminados	Son para todas las mercancías.
Tránsito	Este inventario distribuye los medios de la empresa con sus clientes y proveedores.
Materia Prima	Este inventario se refiere a la cantidad de materiales que están disponibles en un momento determinado.
En procesos	Este inventario depende de la mano de obra, costos indirectos y materias.
Consignación	El vendedor tiene el título de propiedad y mercadería, esta se entrega a los distribuidores.
Máximo	Se realiza un aproximado de ventas por meses.
Inventario mínimo	El almacén se maneja con un inventario mínimo

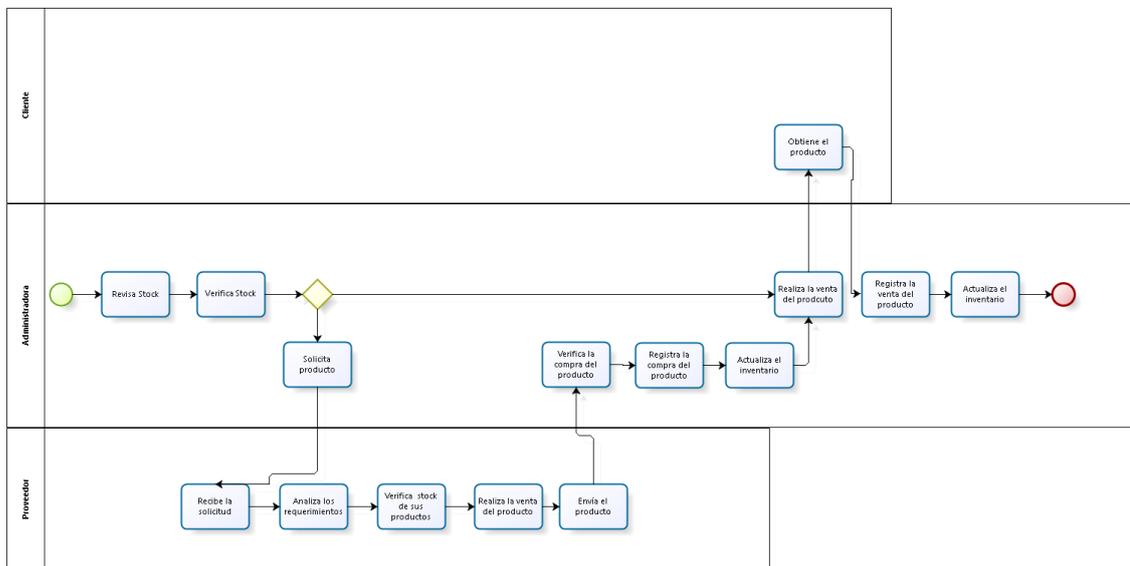
Disponible	Los productos terminados están a disposición para su venta.
Inventario en línea	Su producción se guarda para ser procesado en línea.
Agregado	Maneja la imposición del artículo principal que significa un costo alto para menorar el impacto del mismo.
Cuarentena	Cumple con un periodo de almacenamiento.
Previsión	Previene una necesidad futura.

Fuente: Garrido, B. y Cejas, M. (2016) a partir de Suarez Cercera (2012)

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

## 2.2 Sistema de inventario continuo

Aplicar un sistema continuo de contabilidad de inventarios, se lleva un registro constante de las entradas y salidas de las mercancías y se actualiza el inventario después de cada transacción. Esto permite tener un control preciso y constante del inventario, lo que es útil para tomar decisiones informadas sobre la producción, la compra de suministros y la venta de productos. La mayor disponibilidad de sistemas automatizados conduce a un mayor uso de sistemas de inventario continuo cuando se compara entre lo que debería existir y lo que realmente existe (Alcaraz et al. 2018). Este sistema de inventario continuo o perpetuo proporciona a la entidad un mayor control interno, el cual permite precisar las diferencias entre las unidades que indican los registros de contabilidad y las unidades que dan como resultado del conteo físico del inventario, este inventario es llevado a cabo por la óptica Optimus tal como se muestra en la **Figura 1-2**.



**Figura 1-2.** Sistema de inventario continuo actual que lleva Optimus

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

El proceso que lleva la óptica está conformado por 3 roles, cada rol cumple con una actividad específica y el conjunto de estas actividades define el camino que el administrador toma para realizar el control de inventario.

## **2.3 Sistema Web**

Un sistema web es básicamente una forma de facilitar la realización de ciertas tareas en la web, es así como en los últimos años, los sistemas con interfaces de usuario se han parecido cada vez más a las aplicaciones de escritorio, lo que permite a los usuarios interactuar directamente con los datos de forma personalizada, sirviendo a procesos comerciales muy importantes y estableciendo una accesibilidad y capacidad de respuesta estrictas para toda persona que tenga acceso a un sistema web. (Castejón Garrido, 2004).

Las divisiones que se pueden realizar entre todos los tipos de páginas web existentes pueden ser estáticas y dinámicas.

### **2.3.1 *Página web estática***

Los sitios web se han convertido en un activo importante para algunas empresas, ya que ofrecen nuevas formas de promocionar productos, brindar información y servicios de comercio electrónico. Por ello, dadas sus características diferenciales frente al software tradicional, la investigación sobre su fabricación, desarrollo y control de calidad se ha convertido en una línea principal en la investigación del desarrollo de software.

Los sitios web de primera generación generalmente consistían en una serie de páginas web estáticas que contenían material promocional, información de la empresa y mapas de productos.

Dichos sitios han sido reemplazados gradualmente por sitios más dinámicos cuyas funciones están dedicadas al acceso interactivo a datos, transacciones en línea e intercambio de información. (Pérez J, 2015).

### **2.3.2 *Página web dinámica***

Gracias a la evolución del internet los diseñadores se han dado cuenta de lo restringido que se convirtió el comportamiento en una página web estática afectando la calidad de los sitios web. Deseaban añadir contenido dinámico que pudiera dar un cambio una vez descargado por el

navegador. DHTML (Dynamic Hypertext Markup Language) son las siglas de la tecnología que permite hacerlo posible. Esto se logra utilizando un número de lenguajes de scripting, como puede ser un claro ejemplo JavaScript, siendo el lenguaje de programación utilizado para crear páginas web dinámicas, en otras palabras, los programas que son escritos en este lenguaje se pueden probar directamente en cualquier navegador sin que exista procesos intermediarios (Corchado M, 2011).

Es así como a lo largo de la evolución de JavaScript han surgido frameworks basados en este lenguaje de programación que facilitan el desarrollo de páginas web como: Angular, Vue JS, React Js entre otros. Estos frameworks para aplicaciones web dinámicas manipulan el DOM en JavaScript.

## **2.4 Document Object Model**

El document object model (DOM) sucede cuando el navegador se redirige a una nueva URL y este comienza a usar la biblioteca de red para recuperar datos de la misma. Cuando ingresan datos de flujo de página, se pasan al motor de diseño, que generalmente se ejecuta en un subproceso separado, el subproceso de la interfaz de usuario. Analiza el HTML entrante y crea una representación de árbol DOM. Además de crear el árbol DOM, los navegadores modernos compatibles con CSS2 también crean un árbol de representación independiente. El árbol del marco se construye a partir de estos dos árboles.

Una vez que se crea el árbol de marcos, el proceso de "reflujo" determina dónde deben aparecer los marcos en la pantalla. El paso final es dibujar la pantalla (Quemada y ACM Digital Library. 2009).

## **2.5 Tecnologías frontend**

El frontend, también conocido como desarrollo web frontal, se refiere a la parte del desarrollo de un sitio web que se centra en la apariencia y diseño visual del sitio. Esto incluye la estructura del sitio, los estilos como colores, fondos, tamaños de letra, así como las animaciones y efectos visuales utilizados en el sitio. En resumen, el frontend se encarga de crear la interfaz de usuario y la experiencia del usuario en un sitio web, determinando cómo se verá y cómo los usuarios interactuarán con él (Abdullah y Zeki 2014).

### **2.5.1 HTML**

HTML es un lenguaje de marcado ampliamente utilizado en el desarrollo de sitios web. Las siglas HTML corresponden a "HyperText Markup Language" o "Lenguaje de Marcas de Hipertexto", que se refiere a un lenguaje que se utiliza para dar formato y estructurar documentos en hipertexto, es decir, para definir cómo se presentan los contenidos en una página web (Duckett 2011).

### **2.5.2 JavaScript**

JavaScript corresponde a un lenguaje de programación principalmente destinado a la construcción de páginas web dinámicas, incorporando a la misma diversos efectos como textos emergentes, animaciones, acciones que se activan mediante el uso de botones, etc.

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, ya que no necesita programas para ser ejecutados, permitiendo probarlos desde cualquier navegador sin necesidad de intermediarios (Pérez 2019).

### **2.5.3 React Js**

React JS es una biblioteca de JavaScript que se caracteriza por su flexibilidad y eficiencia al momento de desarrollar interfaces de usuario. Es una biblioteca de código abierto basada en componentes mantenida por Facebook.

Entre las ventajas que ofrece React JS encontramos que: ayuda a diseñar vistas simples para cada estado, y a actualizar y renderizar eficientemente el componente correcto, debido a esto React Js es un excelente aliado para hacer todo tipo de aplicaciones web, ya sean SPA (Single Page Application) o incluso aplicaciones para móviles. En resumen, una aplicación en React JS se encuentra conformada por varios componentes, cada uno de ellos responsable de renderizar una pieza pequeña y reutilizable de HTML (Bastakoti 2022).

### **2.5.4 Next Js**

Next.js es un pequeño framework construido sobre React.js que permite instalar en una sola dependencia, toda la aplicación configurada y con todos los elementos que necesitamos para crear una aplicación de React. Next Js nos brinda la posibilidad de renderizar todo el código desde el lado del cliente, otorgando flexibilidad al momento de construir una aplicación escalable (Macoretta 2021).

## **2.6 Servicios Web**

Los servicios web son ampliamente utilizados en el desarrollo de aplicaciones distribuidas, integración de sistemas, intercambio de datos entre aplicaciones y automatización de procesos empresariales, lo que facilita una mayor interoperabilidad y colaboración entre sistemas y aplicaciones en la web (Ferris y Farrell 2003).

### **2.6.1 GraphQL**

GraphQL se define como un lenguaje de consultas en el que se puede implementar en sistemas web que utilizan estilos con una arquitectura estándar como REST, cuando se utiliza GraphQL, el cliente puede definir los datos exactos y específicos que se puede traer desde el servicio, a diferencia de REST que retorna un JSON con todos los campos. Para acceder a un servicio GraphQL los clientes lo realizan mediante un endpoint que se utiliza para enviar consultas (Brito y Valente 2020).

## **2.7 Apollo Server**

Apollo es una herramienta que facilita la adaptación de GraphQL en el desarrollo de aplicaciones basadas en arquitecturas con microservicios permitiendo crear servidores GraphQL y consumir APIs de este servicio web, combinando de esta manera bases de datos y diferentes APIs (Lazaro 2020).

### **2.7.1 Cliente de Apollo**

El cliente de Apollo soporta cualquier API GraphQL incluyendo soporte para tecnologías de frontend más utilizadas como React, Vue, Angular, y estas con sus versiones nativas como React Native, que será de gran ayuda cuando se cree aplicaciones para IOS o Android (Lázaro 2020).

### **2.7.2 Servidor de Apollo**

Parte de GraphQL es el servidor de Apollo la cual ejecuta de lado del servidor, funcionando a modo de interfaz entre las peticiones entrantes y el código de backend, de esta manera el servidor de apollo envía de vuelta una respuesta para cada petición (Lázaro 2020).

## 2.8 Base de datos MongoDB

MongoDB es un sistema de administración de bases de datos diseñado para aplicaciones de desarrollo web rápido e infraestructura de internet. El modelo de datos y la estrategia de persistencia están diseñados para un alto rendimiento de lectura y escritura y la capacidad de escalar fácilmente con conmutación por error automática. Ya sea que una aplicación requiera solo un nodo de base de datos o docenas de nodos de base de datos, MongoDB funciona sorprendentemente bien. Esta puede ser una buena noticia si tiene problemas para escalar una base de datos relacional. Pero no todo el mundo necesita escalar (Banker et al. 2016).

La importancia por la que los desarrolladores usan MongoDB no es su estrategia de escalado, sino su modelo de datos intuitivo. MongoDB almacena su información en documentos, no en filas (Banker et al. 2016).

## 2.9 Metodología Scrum

El proceso de desarrollo de software Scrum es un proceso ágil que permite administrar y controlar desarrollos complejos de software y productos utilizando prácticas iterativas e incrementales y es una extensión del enfoque iterativo e incremental para la entrega de software orientado a objetos (Alcaraz et al. 2018).

Scrum ofrece una manera personalizada de trabajar en diferentes proyectos que tienen una variedad de requisitos, uno de estos es el desarrollo flexible de cada sección o sprints y algunos aspectos esenciales como su flujo de trabajo, escalabilidad, situación actual, a continuación, se muestra en la **Tabla 2-2** una comparación de la metodología ágil Scrum frente a otras metodologías ágiles.

**Tabla 2-2: SCRUM vs metodologías ágiles**

<b>SCRUM</b>	<b>OTRAS</b>
Las estructuras de sus reuniones son más formales y perspectivas en donde los roles son bien definidos y cada uno de estos contiene iteraciones.	<b>KANBAN</b> Las reuniones son menos formales, no tiene definido roles e iteraciones.
La productividad es la máxima prioridad para obtener la mejor satisfacción del cliente y es más flexible.	<b>XP</b> Menos flexible, su producción no se da mucha prioridad.

La comunicación entre miembros de equipo es importante y efectiva con esto se logra una menor complejidad en el desarrollo.	<b>FDD</b> Existe menor comunicación logrando procedimientos más complejos.
Se basa en requerimientos estrictos en los cuales se define una planeación de desarrollo para obtener una mejor trazabilidad	<b>Crystal</b> Poca consideración de requerimientos.

**Fuente:** Apoorva S., Sukriti B., Shipra S. (2017) a partir de SCRUM Model for Ágil Methodology

**Realizado por:** Sánchez, Diego, 2022

## 2.10 Normal de calidad ISO/IEC 25000

Según (ISO 25000 2014), la familia de normas ISO/IEC 25000 conocidas como el System and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRe), tiene el propósito de generar un conjunto de directrices que permitan establecer un marco de referencia para evaluar la calidad de los productos de software, los cuales son empleados en la creación de modelos, métricas, procesos y herramientas de evaluación de calidad del software. En la Tabla 2-3 se constata la división de la ISO/IEC 25000.

**Tabla 2-3: División de la ISO/IEC 25000**

División de requisitos de calidad (2503n) ISO/IEC 25030	División de modelos de calidad (2501n) ISO/IEC 25010 ISO/IEC 25012	División de evaluación de calidad (2504n) ISO/IEC 25040 ISO/IEC 25041 ISO/IEC 25042 ISO/IEC 25045
	División de gestión de calidad (2500n) ISO/IEC 25000 ISO/IEC 25001	
	División de medición de calidad (2502n) ISO/IEC 25020 - ISO/IEC 25021 ISO/IEC 25022 - ISO/IEC 25023 ISO/IEC 25024	

**Fuente:** (ISO 25000 2014)

**Realizado por:** Sánchez, Diego, 2022

### 2.10.1 Modelo de calidad de producto de software ISO/IEC 25010

La norma ISO/IEC 25010 pertenece a la familia de normas ISO 25000 y se enfoca en la calidad del software, concretamente en su usabilidad. Esta norma establece las características de calidad que deben ser consideradas para evaluar los productos de software, dividiendo la evaluación en tres etapas: calidad interna, calidad externa y calidad en uso (ISO/IEC 25010, 2011). Estas etapas se observan en la Figura 1-3.



**Figura 2-2.** Relación calidad interna, externa y de uso.

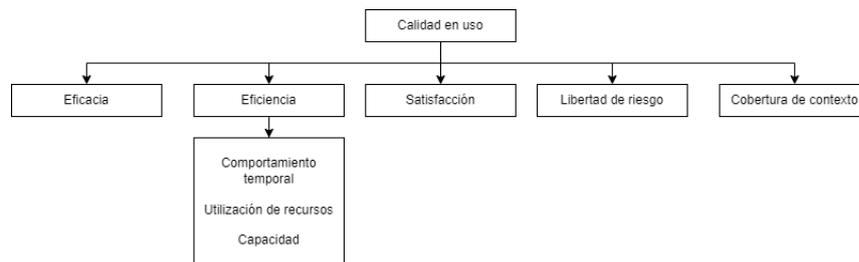
Fuente: (ISO 25000 2014)

Realizado por: Sánchez, Diego, 2022

La calidad interna se refiere al comportamiento del software durante la ejecución, y se emplea en la fase de validación y verificación. Por otro lado, la calidad externa se utiliza a lo largo de todo el proceso de desarrollo de software, con el propósito de identificar problemas o errores y tomar medidas correctivas. Por último, la calidad en uso se enfoca en comprobar si el software cumple con las necesidades del cliente en un ambiente real (ISO/IEC 25010, 2011).

En este trabajo se ha tenido en cuenta la fase de calidad en uso, que engloba cinco características que son el resultado de las interacciones del software con el usuario.

En la Figura 1-4 se muestran las características de calidad en uso.



**Figura 3-2.** Modelo de calidad en el uso ISO/IEC 25010

Fuente: (ISO/IEC 25010 2011)

### 2.10.2 Eficiencia de desempeño

El estándar ISO/IEC 25010 propone un marco para evaluar la calidad de los productos de software, que consta de ocho características de calidad, en las cuales una de estas se encuentra la eficiencia de desempeño que se define cómo el software tiene la capacidad de permitir el mejor rendimiento para las necesidades del usuario, esta característica consta de tres subcaracterística como: comportamiento del tiempo, utilización de recursos y capacidad.

Para el trabajo de integración curricular la sub característica que se utilizó es el comportamiento temporal, indica la capacidad del sistema web para realizar una actividad específica en un tiempo determinado por el cliente.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

Una vez analizada la base teórica, es necesario profundizar en la metodología. que logra los objetivos propuestos, por lo que este apartado pretende especificar el tipo de estudio, los métodos utilizados y las técnicas que lo constituyen. De igual manera las herramientas y medios de obtención de información.

#### 3.1 Tipo de estudio

En el presente trabajo de integración curricular que es de tipo aplicativo por lo que pone en práctica todos los estudios y conocimientos que se han adquirido durante el transcurso de la actividad académica y que serán aplicados para solucionar un problema.

##### 3.1.1 Métodos y técnicas

Acorde con los objetivos específicos formulados en el presente trabajo, la **Tabla 1-3** detalla los métodos y técnicas que permite dar cumplimiento de estos.

**Tabla 1-3:** Métodos y técnicas.

Objetivos	Métodos	Descripción	Técnicas	Fuentes
Determinar el proceso de control de inventario en la óptica Optimus.	Analítico	Permite deducir el proceso de control de inventario que lleva la óptica.	Entrevista al dueño de la Óptica Optimus	Administradora Dueño de la empresa
Desarrollar los módulos de registro, actualización de productos, compra y venta de productos y administración de usuario, utilizando la librería ReactJs	Metodología SCRUM	SCRUM es una metodología ágil para el desarrollo de software.	Revisión de documentación SPRINTS Product Backlog	Artículos científicos Bases de datos Manuales Libros

Determinar el nivel de eficiencia del sistema web.	Estadístico	Determina el comportamiento de los tiempos de respuesta recolectados para cada sub proceso que permite evaluar la eficiencia de desempeño	Observación. Se analizo los tiempos antes y después del sistema web  ISO/IEC 25010	Chrome Develepoer Tools
--	-------------	---	---	----------------------------

**Realizado por:** Sánchez, Diego, 2022

### 3.2 Metodología para determinar la eficiencia de desempeño

En este apartado se muestran el indicador para medir la eficiencia de desempeño para el control de inventario de la óptica Optimus, en la cual se aplicará subprocesos del sistema utilizando la herramienta “Chrome developer tools”.

**Tabla 2-3:** Indicador para medir la eficiencia del desempeño

Variable	Indicador	Descripción
Eficiencia de desempeño	Comportamiento temporal	Es la capacidad del software que ayuda a detallar las respuestas de cada tiempo y proceso para ejecutar una determinada tarea (Balseca 2014)

**Realizado por:** Sánchez D., 2022

### 3.3 Planteamiento de hipótesis

El tiempo de carga varía de acuerdo con la cantidad de información que el sistema web presente al usuario, la velocidad de transmisión de los documentos, el hardware que presenta el usuario al realizar la carga del sistema, sin embargo, se puede considerar un sistema web con un tiempo de carga óptimo si está por debajo de los 2 segundos, teniendo en cuenta de esta manera los tiempos medios los cuales se encuentran entre 1 y 4 segundos (Sahuquillo 2005).

Para el usuario, el presente sistema se ha considerado eficiente si el tiempo de respuesta se encuentra por debajo de un segundo, por tal razón se tomará el criterio del autor Sauquillo de trabajar con el tiempo medio máximo de respuesta que equivale a 1 segundo, el mismo que servirá para el planteamiento de la hipótesis, demostrando que el sistema cumple con el parámetro de calidad de eficiencia de desempeño utilizando la métrica tiempo de respuesta.

H0= El tiempo promedio de respuesta es mayor o igual a 1 segundo, el sistema es deficiente

H1 = El tiempo promedio de respuesta es menor a 1 segundo, el sistema es eficiente.

### 3.4 Población y muestra

El tamaño de la muestra para el control de inventario de la óptica Optimus es desconocida, por tal razón se enfoca en obtener un nivel de confianza del 95%, 5% margen de error y una probabilidad de éxito o fracaso del 50%

#### 3.4.1 Cálculo de muestra

Aplicando los siguientes valores en la fórmula se puede obtener el tamaño de la muestra para una población infinita:

Z=1.96; p=0.5; e=0.05

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

El resultado obtenido es de n=384 que significa el número de datos a ser observados o medidos. Estos datos significan el tiempo que demora una petición al servidor desde que el usuario realiza o hace clic sobre la opción deseada hasta que el sistema muestra la respuesta.

#### 3.4.2 Estratificación de la muestra

Dado que las opciones del sistema corresponden a diferentes subprocesos, se procede a la estratificación de la muestra en función del porcentaje de veces que el cliente como promedio utiliza las mismas, obteniéndose la tabla 3-3.

**Tabla 3-3:** Estratificación de la muestra.

Subproceso	Porcentaje	Número de muestra
Agregar proveedor.	15%	58
Agregar producto	35%	134
Agregar cliente	20%	76
Agregar pedido	15%	58
Agregar compra	15%	58
<b>Total</b>	100%	384

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

Se han creado 5 estratos de la población, asegurando que los mismos estén proporcionalmente representados en la muestra.

### 3.5 Aplicación de la metodología SCRUM para el desarrollo del sistema web.

El sistema web para la óptica Optimus fue desarrollado empleando la metodología ágil SCRUM, la cual consta de 3 fases que serán detalladas a continuación para alcanzar el mejor resultado en un tiempo determinado y de esta manera obtener un producto de calidad.

#### 3.5.1 Personas involucradas en el proyecto

En la **Tabla 4-3** se muestra cada una de las personas que están involucradas en el proyecto basado en la metodología de desarrollo ágil SCRUM.

**Tabla 4-3:** Personas involucradas en el proyecto

Personas	Rol	Correo	Institución
Ing. Jorge Menéndez	Scrum Master	jorge.menendez@epoch.edu.ec	ESPOCH
Dr. José Aulestia	Product Owner	joseaulestiaoptimus@gmail.com	Dueño de la óptica Optimus
Diego Sánchez E.	Development Team	sedifab@gmail.com	ESPOCH

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

#### 3.5.2 Análisis y gestión de riesgos

Los riesgos son eventos de probabilidad incierta, pero esto no quiere decir que no existan, los riesgos tendrán un impacto en las metas a alcanzar, por lo que el propósito de esta gestión es identificar estas posibles amenazas, tomar medidas preventivas y asegurar que el desarrollo de del sistema web sea satisfactorio.

**Tabla 5-3:** Riesgos del proyecto

Riesgos del proyecto			
Id	Descripción	Tipo	Consecuencia
R1	Falta de compromiso del usuario con el proyecto	Proyecto	Retraso en la entrega del proyecto No cumplen con las funcionalidades establecidas
R2	La implementación del sistema en un entorno real podría presentar errores antes inexistentes.	Proyecto	Retraso del proyecto Corrección de errores
R3	Cambio de administrador de la óptica “Optimus” durante el desarrollo del proyecto.	Negocios	Retraso en el sistema Cambio de perfil de usuario
R4	Diseño de base de datos mal estructurado	Técnico	Retraso en el sistema Rediseño de la base de datos

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

## Priorización de los riesgos

El objetivo de priorizar los riesgos es identificar cada pedido a considerar y darle más control al desarrollar su aplicación. Para el análisis de riesgo, el rango está determinado por los modificadores bajo, medio y alto y los valores que especifican su prioridad. El análisis se basa en los riesgos que pueden surgir en las diferentes etapas del sistema. Después del análisis de riesgo, a las prioridades se determinan en función a los valores de nivel de riesgo enumerados en la **tabla 6-3**.

**Tabla 6-3:** Rango de probabilidades

Rango de probabilidades	0%	1%-33%	34%-67%	68%-99%
Descripción	Insignificante	Baja	Media	Alta
Valor	1	2	3	4

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

**Tabla 7-3:** Medidas de impacto del riesgo

Impacto	Bajo	Medio	Alto
Retraso	1 semana	2 semanas	1 mes
Impacto técnico	Existe un ligero impacto en el desarrollo del proyecto.	Mesurado impacto en el desarrollo del proyecto.	Grave efecto en el desarrollo del proyecto
Valor	2	3	4

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

En este apartado, se analiza la probabilidad de cada riesgo, dando un porcentaje, probabilidad y valor para categorizar los posibles riesgos del desarrollo del sistema web de mayor a menor, como se describe en la tabla 8-3.

**Tabla 8-3:** Rango de probabilidades

ID	Descripción	Probabilidad		
		Porcentaje	Probabilidad	Valor
R1	Falta de compromiso del usuario con el proyecto.	30%	Baja	2
R2	La implementación del sistema en un entorno real podría presentar errores antes inexistentes.	70%	Alta	3

R3	Cambio de administrador de la óptica “Optimus” durante el desarrollo del proyecto.	70%	Alta	4
R4	Diseño de base de datos mal estructurado.	50%	Medio	3

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

En esta sección se examina el impacto de cada riesgo, alcanzando un valor como se describió en la tabla 6-3, los riesgos se clasifican en valores de mayor a menor, como se muestra en la tabla 9-3.

**Tabla 9-3:** Impacto de los riesgos.

Id	Descripción	Impacto	
		Porcentaje	Valor
R1	Falta de compromiso del usuario con el proyecto.	Alto	4
R2	La implementación del sistema en un entorno real podría presentar errores antes inexistentes.	Alto	4
R3	Cambio de administrador de la óptica “Optimus” durante el desarrollo del proyecto.	Alto	4
R4	Diseño de base de datos mal estructurado.	Medio	3

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

A continuación, en la tabla 10-3 se expone los riesgos según su color.

**Tabla 10-3:** Cada riesgo con su exposición según su color.

Exposición de riesgo	Valor	Color
Baja	1-2	Verde
Media	3-4	Amarillo
Alta	Mayor o igual a 6	Rojo

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

En este apartado se clasifica por exposición de cada riesgo que se encuentra en el proyecto, concediendo un color según su prioridad, como se muestra en la tabla 11-3.

**Tabla 11-3:** Exposición de riesgo

Id	Descripción	Exposición de riesgo		Prioridad
		Exposición	Valor	
R2	La implementación del sistema en un entorno real podría presentar errores antes inexistentes.	Alta	7	1
R3	Cambio de administrador de la óptica “Optimus” durante el desarrollo del proyecto.	Alta	7	2

R4	Diseño de base de datos mal estructurado	Alta	6	3
R1	Falta de compromiso del usuario con el proyecto.	Media	4	4

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

A continuación, se muestra un ejemplo de gestión de riesgos que detalla la reducción o mitigación y el seguimiento de la presencia de riesgos que afectan el desarrollo del sistema. Los demás ejemplos de gestión se encuentran en el **ANEXO B**.

**Tabla 12-3:** Hoja de gestión de riesgos R1

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
ID Riesgo: R1		Fecha:	
Valor: 2 Probabilidad: Bajo	Valor: 4 Impacto: Alto	Valor: 4 Exposición: Alta	Prioridad: 4
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Falta de compromiso del usuario con el proyecto.			
<b>REFINAMIENTO:</b>			
<b>Causas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultad del usuario al no ambientarse con el sistema</li> <li>• Edad avanzada por parte del usuario para poder manejar el sistema.</li> </ul>			
<b>Consecuencias</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retraso en aprendizaje de manejo del sistema</li> <li>• Evitar el uso del sistema</li> </ul>			
<b>REDUCCIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacción frecuente entre el usuario y el sistema para evitar la dificultad del manejo de este.</li> <li>• Documentar el manejo del sistema mediante un manual técnico</li> </ul>			
<b>SUPERVISIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de compromiso del usuario con el sistema</li> <li>• Mejor relación entre el desarrollador y usuario</li> <li>• Verificar el correcto funcionamiento de los requerimientos</li> </ul>			
<b>GESTIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rápida flexibilidad entre el usuario y el manejo del sistema</li> <li>• Mantener el funcionamiento de los requerimientos en todo momento</li> </ul>			
<b>ESTADO ACTUAL:</b>			
Fase de reducción iniciada	<input type="checkbox"/>		
Fase de supervisión iniciada	<input type="checkbox"/>		
Gestionando el riesgo	<input type="checkbox"/>		
<b>RESPONSABLE:</b>			
Diego Sánchez E.			

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

Los riesgos presentados en el sistema web desarrollado no se convirtieron en problemas.

Las demás hojas de gestión de Riesgos se encuentran en el **ANEXO B**

### 3.5.3 *Tipos de usuario en el sistema*

Existe un rol de usuario en el sistema el cual tendrá exclusiva manipulación, como se describe en la tabla 13-3.

**Tabla 13-3:** Tipo de usuario en el sistema

Usuario	Rol
Administrador/a	Administra la óptica Optimus

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

## 3.6 Fase de planificación

### 3.6.1 *Definición de product backlog*

Para calcular los tiempos estimados se agrupa los requerimientos que se dividen en Historias de Usuario (HU) y tareas de ingeniería (TI) para posteriormente se mide el esfuerzo que tiene cada una de ellas. Para este proceso se utiliza el método de estimación de requerimiento T-Shirt o talla de camiseta, indicando 5 tallas como se describen en la Tabla 14-3.

**Tabla 14-3:** Método de estimación T-shirt

Talla	Puntos estimados	Horas de trabajo
XXS	10	10
XS	15	15
S	20	20
M	40	40
L	80	80
XL	160	160

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

De esta forma, se estima la prioridad de los requerimientos tomados en cuenta para el desarrollo del proyecto. Los requerimientos de alta prioridad se consideran en un primer lugar, como se muestra en la tabla 15-3.

**Tabla 15-3: Product Backlog**

<b>Id</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Talla</b>	<b>Puntos Estimados</b>
HT-01	Establecer el estándar de codificación	A	XXS	10
HT-02	Establecer la arquitectura del sistema	A	M	40
HT-03	Establecer la interfaz de usuario.	A	XXS	10
HT-04	Diseñar la base de Datos	A	S	20
HU-01	Como administrador requiero ingresar en el sistema mediante usuario y contraseña	A	S	20
HU-02	Como administrador requiero ingresar un producto	A	M	40
HU-03	Como administrador requiero modificar un producto	A	S	20
HU-04	Como administrador requiero listar los productos.	A	S	20
HU-05	Como administrador requiero ingresar un nuevo cliente.	A	S	20
HU-06	Como administrador requiero modificar un cliente	A	S	20
HU-07	Como administrador requiero listar clientes.	A	S	20
HU-08	Como administrador requiero ingresar un proveedor	A	S	20
HU-09	Como administrador requiero modificar un proveedor	A	S	20
HU-10	Como administrador requiero listar proveedores.	A	S	20
HU-11	Como administrador requiero ingresar un pedido.	A	S	20
HU-12	Como administrador requiero listar pedidos.	A	S	20
HU-13	Como administrador requiero ingresar una compra	A	M	40
HU-14	Como administrador requiero listar las compras.	A	S	20

**Realizado por:** Sánchez Diego, 2022

El Product Backlog contiene un total de 17 historias, donde 4 corresponden a historias técnicas correspondientes al diseño de la arquitectura del sistema, los estándares de codificación, de interfaz de usuario y el diseño de la base de datos. También existen 14 historias de usuario que definen los requerimientos funcionales para la ejecución del sistema para la óptica.

### 3.6.1.1 *Sprint Backlog planificación*

En este apartado se desarrolla la planificación de todas las historias de usuario e historias técnicas descritas en el product backlog de la Tabla 16-3

El tiempo esperado para el desarrollo de este proyecto es de 5 meses comprendidos entre las siguientes fechas:

**Fecha de inicio:** 26-04-2021

**Fecha de finalización:** 10-09-2021

Cada sprint dura 4 semanas, estos equivalen a 80 puntos estimados que son 80 horas de trabajo, los sprint y se proyecta realizarlo en un lapso de 400 horas. Se describen a continuación en la Tabla 16-3

**Tabla 16-3:** Sprint Backlog

N.º de Sprint	Backlog Id	Historia	Horas estimadas	Puntos totales
1	HT-01	Establecer el estándar de codificación	10	80
	HT-02	Establecer la arquitectura del sistema	40	
	HT-03	Establecer la interfaz de usuario	10	
	HT-04	Diseñar la base de Datos	20	
2	HU-01	Como administrador requiero ingresar en el sistema mediante usuario y contraseña	20	80
	HU-02	Como administrador requiero ingresar un producto	40	
	HU-03	Como administrador requiero modificar un producto	20	
3	HU-04	Como administrador requiero listar los productos.	20	80
	HU-05	Como administrador requiero ingresar un nuevo cliente.	20	
	HU-06	Como administrador requiero modificar un cliente	20	
	HU-07	Como administrador requiero listar clientes.	20	
4	HU-08	Como administrador requiero ingresar un proveedor	20	80
	HU-09	Como administrador requiero modificar un proveedor	20	
	HU-10	Como administrador requiero listar proveedores.	20	
	HU-11	Como administrador requiero ingresar un pedido.	20	
5	HU-12	Como administrador requiero listar pedidos.	20	80
	HU-13	Como administrador requiero ingresar una compra	40	
	HU-14	Como administrador requiero listar las compras.	20	

Realizado por: Sánchez Diego, 2022

**Detalle del Sprint 1:** Después de haber realizado la reunión con la administradora y dueño de la óptica se obtuvo los requerimientos para desarrollar la solución basadas en historias técnicas. Como desarrollador se define el estándar de codificación y la arquitectura del sistema. En la tabla 17-3 se detalla el Sprint 1.

**Tabla 17-3:** Sprint 1 detallado

Fecha de inicio: 26-04-2021		Fecha de final: 21-05-2021		Puntos estimados: 80		Puntos reales: 80	
Backlog Id	Historias			Puntos estimados	Responsable		
HT-01	Establecer el estándar de codificación			10	Diego Sánchez		
HT-02	Establecer la arquitectura del sistema			40	Diego Sánchez		

HT-03	Establecer la interfaz de usuario	10	Diego Sánchez
HT-04	Diseñar la base de Datos	20	Diego Sánchez

**Realizado por:** Sánchez, Diego 2022

**Detalle del sprint 2:** Este Sprint se desarrolla el ingreso de sesión de la administradora, ingreso de un producto por parte de la administradora y la modificación de este. En la tabla 18-3 se detalla el sprint 2.

**Tabla 18-3:** Sprint 2 detallado

<b>Fecha de inicio:</b> 24-05-2021		<b>Fecha de final:</b> 18-06-2021		<b>Puntos estimados:</b> 80		<b>Puntos reales:</b> 70	
Backlog Id	Historias			Puntos estimados	Responsable		
HU-01	Como administrador requiero ingresar en el sistema mediante usuario y contraseña			20	Diego Sánchez		
HU-02	Como administrador requiero ingresar un producto			40	Diego Sánchez		
HU-03	Como administrador requiero modificar un producto			20	Diego Sánchez		

**Realizado por:** Sánchez, Diego 2022

**Detalle del sprint 3:** Este Sprint se desarrolla el listado de los productos ingresados, ingreso de nuevos clientes, la modificación de los clientes y el listado de estos. En la tabla 19-3 se detalla el sprint 3.

**Tabla 19-3:** Sprint 3 detallado

<b>Fecha de inicio:</b> 21-06-2021		<b>Fecha de final:</b> 16-07-2021		<b>Puntos estimados:</b> 80		<b>Puntos reales:</b> 65	
Backlog Id	Historias			Puntos estimados	Responsable		
HU-04	Como administrador requiero listar los productos.			20	Diego Sánchez		
HU-05	Como administrador requiero ingresar un nuevo cliente.			20	Diego Sánchez		
HU-06	Como administrador requiero modificar un cliente			20	Diego Sánchez		
HU-07	Como administrador requiero listar clientes.			20	Diego Sánchez		

**Realizado por:** Sánchez, Diego 2022

**Detalle del sprint 4:** Este Sprint se desarrolla el listado de los productos ingresados, ingreso de nuevos clientes, la modificación de los clientes y el listado de estos. En la tabla 20-3 se detalla el sprint 3.

**Tabla 20-3:** Sprint 4 detallado

Fecha de inicio: 19-07-2021		Fecha de final: 13-08-2021		Puntos estimados: 80		Puntos reales: 80	
Backlog Id	Historias			Puntos estimados	Responsable		
HU-08	Como administrador requiero ingresar un proveedor			20	Diego Sánchez		
HU-09	Como administrador requiero modificar un proveedor			20	Diego Sánchez		
HU-10	Como administrador requiero listar proveedores.			20	Diego Sánchez		
HU-11	Como administrador requiero ingresar un pedido.			20	Diego Sánchez		

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

**Detalle del sprint 5:** Este Sprint se desarrolla el listado de los productos ingresados, ingreso de nuevos clientes, la modificación de los clientes y el listado de estos. En la tabla 21-3 se detalla el sprint 5.

**Tabla 21-3:** Sprint 5 detallado

Fecha de inicio: 16-08-2021		Fecha de final: 10-09-2021		Puntos estimados: 80		Puntos reales: 100	
Backlog Id	Historias			Puntos estimados	Responsable		
HU-12	Como administrador requiero listar pedidos.			20	Diego Sánchez		
HU-13	Como administrador requiero ingresar una compra			40	Diego Sánchez		
HU-14	Como administrador requiero listar las compras.			20	Diego Sánchez		

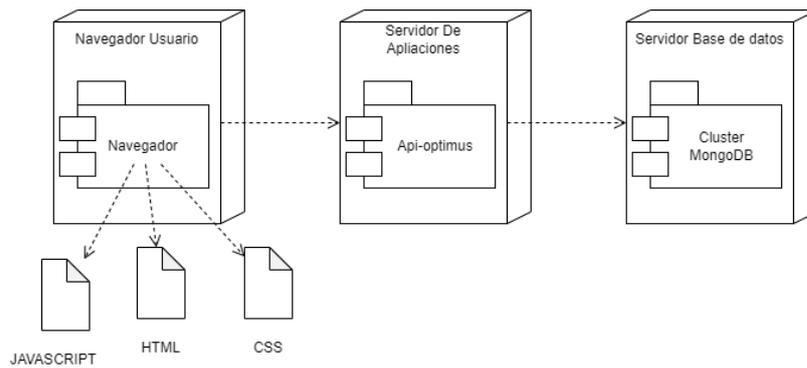
Realizado por: Sánchez, Diego 2022

### 3.7 Fase de desarrollo

En las actividades efectuadas se encuentran en el siguiente apartado del documento las cuales han sido desarrolladas con la metodología Scrum, realizando cada una de las historias técnicas y las historias de usuario presentadas previamente y en su momento las tareas de ingeniería y pruebas de aceptación. Los 5 sprints presentados cuentan con un estimado de 80 puntos cada uno.

#### 3.7.1 *Diseño de la arquitectura*

Actualmente los sistemas y aplicaciones web son más complejos por implementar variadas tecnologías las cuales son cada vez más necesarias para garantizar la calidad de los productos de software. De esta forma se ha realizado una arquitectura de 3 niveles para una mejor escalabilidad y eficiencia dentro del sistema.



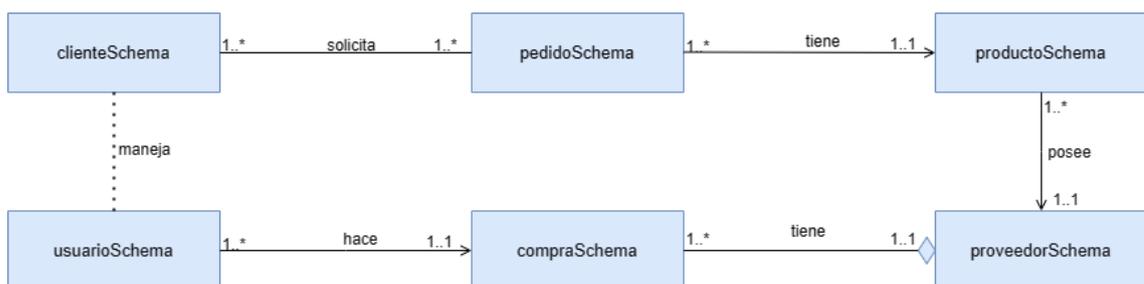
**Figura 1.3.** Diagrama de componentes

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

El primer nivel considerado como la vista es donde el usuario podrá interactuar con el sistema, en este nivel se encuentra el diseño del sistema web y es donde se mostrarán los datos, cada proceso que realice el administrador estará encargado por la api del sistema web que recogerá los datos de la base de datos.

### 3.7.2 Diseño de la base de datos

Con el objetivo de mantener la integridad de los metadatos organizados y generar fácil acceso a la información sobre los diferentes módulos implementados en la Figura 2-3 se visualiza el modelo de la base de datos para el sistema “Optimus”. Se obtienen un total de 6 colecciones las cuales están representadas por sus cardinalidades.



**Figura 2-3.** Diagrama de base de datos para el sistema Optimus

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

### 3.7.3 Diccionario de datos

El diccionario de datos demuestra cómo está formada cada una de las entidades de la base de datos propuesta en la figura 5-3 y 6-3, de esta manera se conoce el nombre de cada campo y su respectivo tipo de dato como se muestra en la tabla 22-3.

**Tabla 22-3:** Entidad proveedores

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	var	1
Nombre	var	Diego
Apellido	var	Sánchez
Cedula	var	1803162187
Email	var	<a href="mailto:sedifab@gmail.com">sedifab@gmail.com</a>
Teléfono	var	0984239318
Dirección	var	Ambato
Fecha_de_creación	var	2021/12/14

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

### 3.7.4 Diseño de la interfaz de usuario

El propósito de la interfaz de usuario es proporcionar un fácil control del sistema a través de la interfaz. Es intuitivo y amigable ejecutar la aplicación web porque le permite operar a la administradora o dueño la función que necesita, de esta manera la ventana del sistema tiene Consistencia mutua.

En la figura 3-3 se muestra la interfaz en donde la administradora podrá autenticarse, mediante el correo y su contraseña podrá ingresar al sistema para posteriormente tener acceso a todas las funcionalidades.

**Figura 3-3.** Interfaz de autenticación

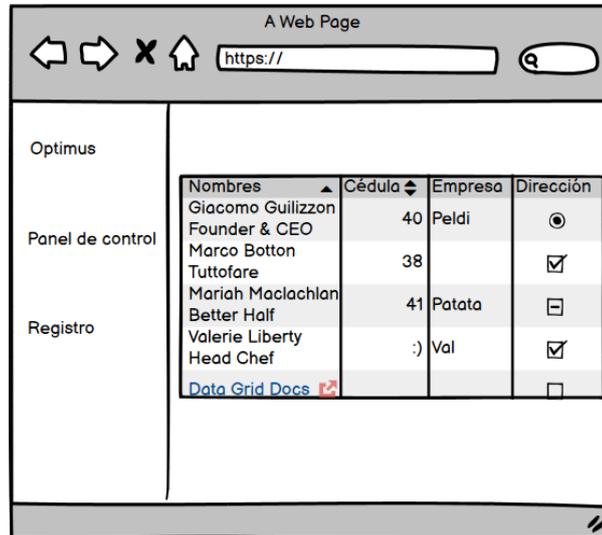
El diagrama muestra una ventana de navegador con el título 'A Web Page'. La barra de direcciones contiene 'https://'. El formulario de autenticación incluye:

- Etiqueta 'Email' con un campo de entrada.
- Etiqueta 'Contraseña' con un campo de entrada.
- Botón 'Iniciar Sesión' centrado debajo de los campos.

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

En la figura 4-3 se presenta la interfaz principal de registro de ventas y todos sus módulos de control de inventario para la óptica, en donde el usuario podrá utilizar las funcionalidades del sistema que se han mencionado en la requerimentación.

**Figura 4-3.** Interfaz principal



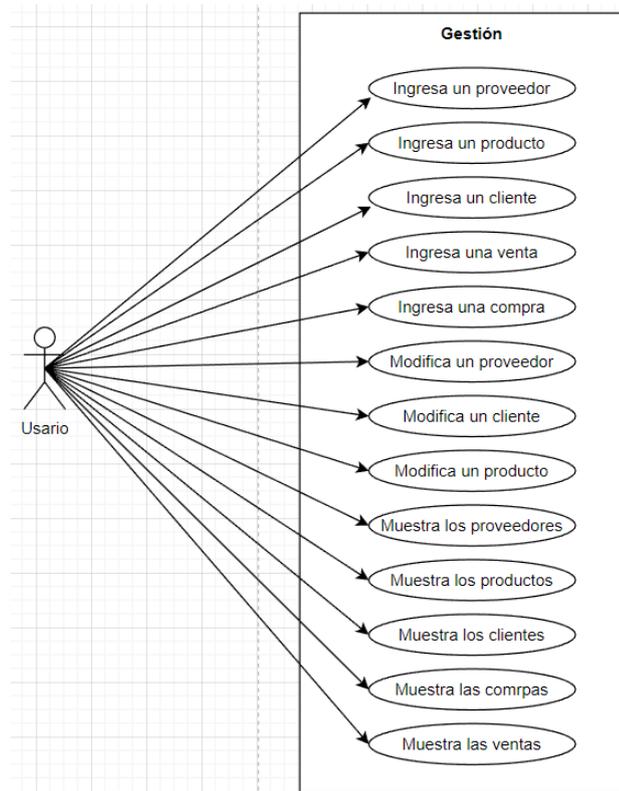
Realizado por: Sánchez, Diego 2022

### 3.7.5 Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso describe la función de la aplicación desde una perspectiva del usuario la cual indica que el diagrama ayuda en el funcionamiento del sistema, como funciona y como se conecta con el usuario, como se observa en el siguiente gráfico la base de datos y el usuario representan a los actores siendo el propósito modelar de una manera general el control de productos, representando sus funcionalidades: ingresar, modificar, listar.

La selección de opciones en el menú principal, la visualización de listas, el llenado del formulario de ingreso de productos, la validación de datos, la actualización de información y el guardado de cambios son eventos principales que conforman un proceso. En caso de ingresar datos inválidos, el sistema alertará al usuario del error y le solicitará que corrija los datos antes de continuar. Una vez completados estos pasos, el sistema registrará los parámetros ingresados en la base de datos como postcondición del proceso. En resumen, el proceso consta de varios eventos importantes, la validación de datos es fundamental, en caso de errores el sistema alertará al usuario para que corrija la información y finalmente, los datos ingresados se registrarán en la base de datos.

**Gráfico 1-3:** Diagrama de caso de uso para la gestión del sistema



Realizado por: Sánchez, Diego 2022

### 3.8 Desarrollo del sistema

El desarrollo del sistema se realizó en un total de 5 sprints, cada uno de estos sprints están conformados por historias técnicas e historias de usuario divididos de 80 a 100 puntos reales que equivalen 80 a 100 horas fragmentadas en un total de 4 semanas por sprint.

En el Sprint 1 se realizaron 4 historias técnicas, la primera historia técnica que corresponde a “establecer el estándar de codificación” tuvo una duración de 10 horas y se definió que el estándar de codificación esté legible y se permita dar mantenimiento del sistema en un futuro, para la segunda historia técnica “establecer la arquitectura del sistema” tuvo una duración de 40 horas y se estableció la arquitectura MVC, para la tercera historia técnica que corresponde a “establecer la interfaz de usuario” se verificó que cumpla con los requerimientos del cliente teniendo una duración 10 horas. Para la cuarta historia técnica que fue “diseñar la base de Datos” tuvo una duración de 20 horas en el cual se generó metadatos organizados y un acceso fácil a la información, de esta manera se desarrolló el primer sprint en un total de 85 horas.

El segundo sprint se desarrolló las 3 primeras historias usuario “como administrador requiero ingresar en el sistema mediante usuario y contraseña” en un tiempo de 20 horas, “como

administrador requiero ingresar un producto”, esta segunda historia de usuario tuvo un tiempo de 40 horas de desarrollo, y por último la tercera historia de usuario “modificar un producto”, se realizó en un periodo de 25 horas, Cada una de las historias se verificó correctamente y el tiempo empleado para este sprint fue de 70 horas.

El sprint número 3 se dividió en 4 historias de usuario y se empleó 20 horas estas HU “como administrador se requiera listar los productos”, “como administrador se requiera ingresar un nuevo cliente”, 15 horas se emplearon para realizar estas HU “como administrador se requiera modificar o actualizar los datos de un cliente” y “como administrador listar todos los clientes”, resultando en 70 horas la conclusión para este sprint.

Para el sprint número 4 se realizaron las historias de usuario “como administrador requiero ingresar un proveedor”, “como administrador requiero modificar o actualizar los datos de un proveedor”, “como administrador requiero listar los proveedores”, “como administrador requiero ingresar un nuevo pedido” cada HU tuvo una duración de 20 horas.

Para el quinto y último sprint que corresponden desde la historia de usuario número 12 al número 14 se realizó “como administrador requiero listar los pedidos”, “como administrador requiero ingresar una compra”, y “como administrador requiero listar todas las compras”, realizándolo en 100 horas, 20 horas más de las propuestas.

Las historias técnicas y de usuario detalladas se encuentran en el Manual Técnico

### **3.9 Fase de cierre**

El despliegue del sistema se ha realizado por 3 secciones utilizando diversas herramientas, en la primera sección se ha alojado la base de datos en un cluster de MongoDB y se administra mediante el programa de MongoDB Compass, la segunda sección se engloba todo el backend, fue alojado en un servidor de Heroku que tiene una conexión directa con GitHub, para la última sección que se está basada con la vista, se lo realizó en Vercel, de la misma manera tiene conexión directa con GitHub.

### **3.10 Instalación**

La instalación se realizó con las herramientas necesarias para cada sección del sistema, para la base de datos se alojó en un cluster de MongoDB, el backend consta de 4 carpetas, la primera que lleva el nombre de “config” el cual contiene un archivo “db.js” este realiza la conexión con

la base de datos y despliega un mensaje si se ha conectado la base de datos o si ha existido algún error, en la segunda carpeta llamada “db”, contiene dos archivos “resolvers.js” en donde se realiza toda la lógica del negocio, y “schema.js” que declara cada tipo de variable y cada método que serán llamados por el archivo “resolvers.js”, la tercera carpeta “models” contiene 6 modelos que representan las entidades del sistema con cada uno de sus atributos, la cuarta carpeta “node\_modules” que almacena los paquetes que utiliza Node Js a través de NPM y guarda las dependencias del proyecto. Para los archivos restantes los cuales son “.gitignore” el cual contiene datos sensibles que serán obviados en el despliegue como es la dirección del cluster de la base de datos, palabras clave y puerto de conexión, el archivo “package.json” que muestra las dependencias instaladas en el proyecto.

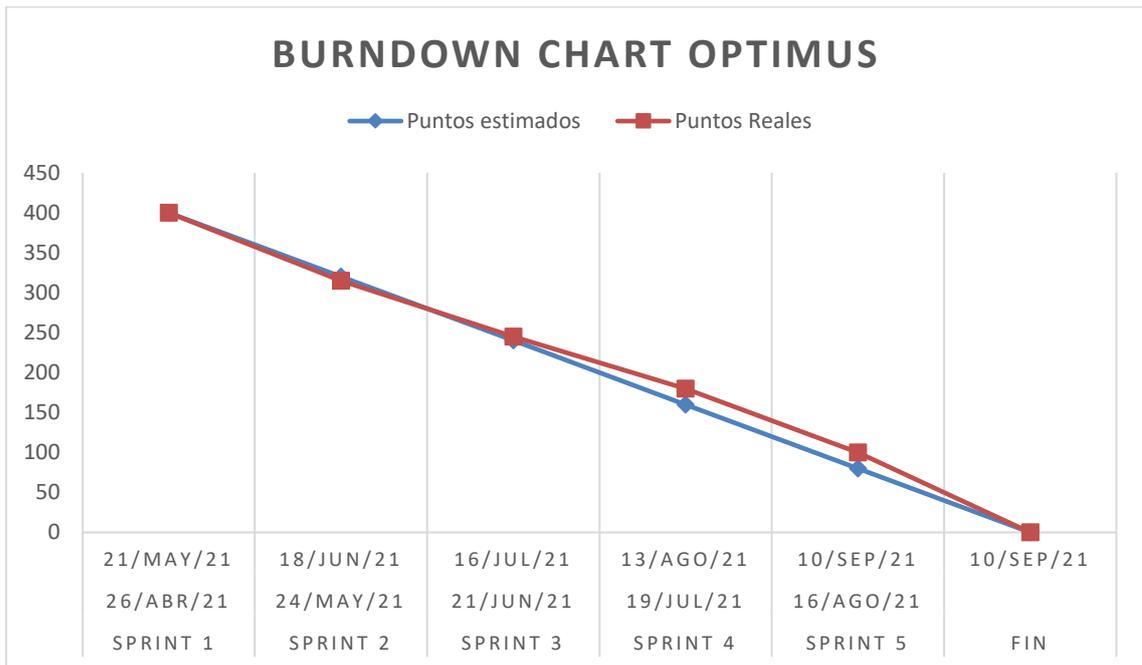
Para la sección del frontend están las carpetas de “components” el cual contiene los archivos de toda la vista del sistema que son “Cliente.js”, “Compra.js”, “DateFilter.js”, “Header.js”, “Layout.js”, “Pedido.js”, “Producto.js”, “Proveedor.js”, “Sidebar.js”, la carpeta “config” se encuentra el archivo “apollo.js” que tiene el token del usuario, para el despliegue de estos archivos fue necesario realizarlo mediante la herramienta Vercel que tiene enlace directo con Github

### **3.11 Gestión de proyecto**

La gestión del proyecto se muestra en el gráfico 1-3 de quemado “Burndown Chart” en donde el sistema ha tomado un tiempo de 400 horas de acuerdo con lo planificado en el capítulo anterior, los puntos señalados muestran el inicio de cada Sprint, los mismos que se realizó desde 26 de abril del 2021 hasta el 10 de septiembre del 2021 distribuidas en 5 sprints.

El primer sprint se realizó en un lapso de 80 horas, 5 horas de diferencia con los puntos estimados, en el segundo sprint existió un adelanto, obteniendo 10 puntos menos de acuerdo con lo estimado, el tercer sprint se realizó en 65 puntos, 15 puntos menos en comparación a lo estimado, el cuarto sprint tuvo una duración de 80 horas y 100 horas para el último sprint.

**Gráfico 1-3: Burndown Chart**



**Realizado por:** Sánchez Diego, 2022

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

El propósito de este capítulo es analizar, evaluar y describir los resultados obtenidos de la eficiencia de desempeño a partir de la metodología usada.

#### 4.1 Comportamiento temporal

Conforme con el modelo de calidad del producto de la ISO/IEC 25010, se evalúa el nivel de eficiencia del sistema Optimus. La subcaracterística empleada corresponde a “tiempo de respuesta”

##### 4.1.1 *Tiempo de respuesta*

Para calcular esta métrica se ha estimado la variable  $x$  como el tiempo de respuesta de una funcionalidad o actividad, para esto se aplicó la técnica de medición utilizando la herramienta developer tools en el apartado de red del navegador de Google Chrome. De este modo se podrá tener una comparación de tiempo entre la gestión manual y la gestión automatizada para comprobar si existe una disminución de tiempo en el control de inventario.

#### 4.2 Especificación de los procesos

Las opciones para estudiar con respecto a su eficiencia en el tiempo, como se estableció en la tabla 3-3, serán: agregar proveedor, agregar producto, agregar cliente, agregar pedido y agregar compra.

#### 4.3 Herramientas para la recolección de datos

Para la recolección de datos de cada subcaracterística se utilizó la herramienta DevTools en el apartado de Red de Google Chrome o de cualquier navegador. Con esta opción se podrá analizar y registrar los distintos ciclos de tiempo relacionados con una petición HTTP, el cual se menciona en la **Tabla 1-4**.

**Tabla 1-4:** Petición HTTP

Petición HTTP	
<b>En cola</b>	EL navegador coloca las solicitudes en cola cuando existen solicitudes de mayor prioridad.
<b>Inicio de conexión</b>	El navegador realiza un enlace con los protocolos TCP
<b>Esperando (TTFB)</b>	El navegador espera un byte de respuesta TTFB, que significa tiempo hasta el primer byte.
<b>Contenido disponible</b>	La red concede al navegador la respuesta

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

#### 4.4 Condiciones iniciales

Para obtener los tiempos de respuesta del sistema de inventario se analizó los subprocesos de la **Tabla 3-3**, cada tiempo de cada subproceso se medirá a partir de que el usuario ejecute una acción hasta que el navegador envíe una respuesta.

Cada uno de estos tiempos se analizó con la herramienta de estudio Laptop Dell Inspiron 7537 I7 8Gb de RAM, con Windows 10 y la herramienta web tools de Google Chrome.

#### 4.5 Recolección de datos

El conjunto de datos que se presentan a continuación se obtuvo el **21 de octubre del 2021** a las **3pm** utilizando la herramienta de Chrome developer tools en el apartado de red, cabe recalcar que la obtención de estos tiempos varía de acuerdo con el día, hora, hardware del computador y velocidad del internet.

**Tabla 2-4:** Agregar proveedor

Registro	Tiempo en segundos	Registro	Tiempo en segundos	Registro	Tiempo en segundos
1	0,540	2	0,550	3	0,632
4	0,580	5	0,607	6	0,609
7	0,583	8	0,536	9	0,597
10	0,503	11	0,545	12	0,567
13	0,628	14	0,543	15	0,783
16	0,593	17	0,627	18	0,646
19	0,625	20	0,611	21	0,543
22	0,567	23	0,617	24	0,547
25	0,557	26	0,555	27	0,734
28	0,644	29	0,553	30	0,594
31	0,646	32	0,561	33	0,618
34	0,591	35	0,619	36	0,556

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

Una vez analizado los primeros 35 registros se puede llegar a la conclusión que el tiempo de registro del sistema se encuentra en un intervalo de 0,5s-0,7s.

El conjunto de datos que se presentan a continuación en la Tabla 3-4 son obtenidos en el apartado de red de la herramienta de Chrome developer tools para la subcaracterística de agregar producto.

**Tabla 3-4:** Agregar producto

Registro	Tiempo en segundos	Registro	Tiempo en segundos	Registro	Tiempo en segundos
1	0,511	2	0,606	3	0,536
4	0,643	5	0,503	6	0,570
7	0,582	8	0,505	9	0,529
10	0,546	11	0,628	12	0,603
13	0,567	14	0,541	15	0,561
16	0,523	17	0,534	18	0,538
19	0,607	20	0,544	21	0,532
22	0,586	23	0,549	24	0,613
25	0,503	26	0,531	27	0,525
28	0,613	29	0,510	30	0,540
31	0,561	32	0,574	33	0,542
34	0,609	35	0,628	36	0,644
37	0,524	38	0,535	39	0,530
40	0,603	41	0,589	42	0,601
43	0,584	44	0,597	45	0,552
46	0,584	47	0,529	48	0,626
49	0,523	50	0,642	51	0,593
52	0,502	53	0,540	54	0,610
55	0,646	56	0,570	57	0,596
58	0,586	59	0,543	60	0,637
61	0,522	62	0,571	63	0,546
64	0,613	65	0,548	66	0,565
67	0,641	68	0,531	69	0,630
70	0,618	71	0,621	72	0,500

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

Una vez analizado los 72 registros se puede llegar a la conclusión que el tiempo de registro del sistema se encuentra en un intervalo de 0,5s-0,8s.

El conjunto de datos que se presentan a continuación en la Tabla 4-4 son obtenidos en el apartado de red de la herramienta de Chrome developer tools para la subcaracterística de agregar cliente.

**Tabla 4-4:** Agregar cliente

<b>Registro</b>	<b>Tiempo en segundos</b>	<b>Registro</b>	<b>Tiempo en segundos</b>	<b>Registro</b>	<b>Tiempo en segundos</b>
<b>1</b>	0,556	<b>2</b>	0,519	<b>3</b>	0,530
<b>4</b>	0,526	<b>5</b>	0,569	<b>6</b>	0,630
<b>7</b>	0,577	<b>8</b>	0,501	<b>9</b>	0,607
<b>10</b>	0,554	<b>11</b>	0,529	<b>12</b>	0,628
<b>13</b>	0,570	<b>14</b>	0,611	<b>15</b>	0,588
<b>16</b>	0,633	<b>17</b>	0,566	<b>18</b>	0,545
<b>19</b>	0,519	<b>20</b>	0,635	<b>21</b>	0,580
<b>22</b>	0,614	<b>23</b>	0,539	<b>24</b>	0,634
<b>25</b>	0,597	<b>26</b>	0,624	<b>27</b>	0,601
<b>28</b>	0,617	<b>29</b>	0,590	<b>30</b>	0,599
<b>31</b>	0,604	<b>32</b>	0,606	<b>33</b>	0,632
<b>34</b>	0,591	<b>35</b>	0,601	<b>36</b>	0,556
<b>37</b>	0,502	<b>38</b>	0,584	<b>39</b>	0,545
<b>40</b>	0,583	<b>41</b>	0,612	<b>42</b>	0,573
<b>43</b>	0,594	<b>44</b>	0,568	<b>45</b>	0,589
<b>46</b>	0,520	<b>47</b>	0,519	<b>48</b>	0,545
<b>49</b>	0,615	<b>50</b>	0,606	<b>51</b>	0,593
<b>52</b>	0,611	<b>53</b>	0,623	<b>54</b>	0,643
<b>55</b>	0,649	<b>56</b>	0,541	<b>57</b>	0,521
<b>58</b>	0,576	<b>59</b>	0,572	<b>60</b>	0,563
<b>61</b>	0,617	<b>62</b>	0,507	<b>63</b>	0,581
<b>64</b>	0,593	<b>65</b>	0,566	<b>66</b>	0,611
<b>67</b>	0,536	<b>68</b>	0,540	<b>69</b>	0,576
<b>70</b>	0,523	<b>71</b>	0,512	<b>72</b>	0,529

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

Una vez analizado los primeros 72 registros se puede llegar a la conclusión que el tiempo de registro del sistema se encuentra en un intervalo de 0,5s-0,7s.

El conjunto de datos que se presentan a continuación en la Tabla 5-4 son obtenidos en el apartado de red de la herramienta de Chrome developer tools para la subcaracterística de agregar pedido.

**Tabla 5-4:** Agregar pedido

<b>Registro</b>	<b>Tiempo en milisegundos (ms)</b>	<b>Registro</b>	<b>Tiempo en milisegundos (ms)</b>	<b>Registro</b>	<b>Tiempo en milisegundos (ms)</b>
1	0,527	2	0,541	3	0,633
4	0,562	5	0,639	6	0,601
7	0,566	8	0,628	9	0,626
10	0,528	11	0,628	12	0,595
13	0,627	14	0,616	15	0,585
16	0,556	17	0,634	18	0,609
19	0,545	20	0,569	21	0,591
22	0,639	23	0,573	24	0,610
25	0,520	26	0,643	27	0,541
28	0,512	29	0,532	30	0,525
31	0,518	32	0,560	33	0,543
34	0,611	35	0,603	36	0,519
37	0,567	38	0,605	39	0,618
40	0,506	41	0,505	42	0,631
43	0,589	44	0,619	45	0,569
46	0,601	47	0,556	48	0,611
49	0,563	50	0,562	51	0,568
52	0,503	53	0,522	54	0,591
55	0,623	56	0,502	57	0,507

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

Una vez analizado los primeros 72 registros se puede llegar a la conclusión que el tiempo de registro del sistema se encuentra en un intervalo de 0,5s-0,7s.

El conjunto de datos que se presentan a continuación en la Tabla 6-4 son obtenidos en el apartado de red de la herramienta de Chrome developer tools para la subcaracterística de agregar compra.

**Tabla 6-4:** Agregar compra

Registro	Tiempo en milisegundos (ms)	Registro	Tiempo en milisegundos (ms)	Registro	Tiempo en milisegundos (ms)
1	0,532	2	0,618	3	0,551
4	0,515	5	0,581	6	0,563
7	0,603	8	0,511	9	0,581
10	0,628	11	0,646	12	0,619
13	0,580	14	0,574	15	0,575
16	0,500	17	0,610	18	0,580
19	0,563	20	0,623	21	0,522
22	0,559	23	0,508	24	0,600
25	0,595	26	0,507	27	0,521
28	0,585	29	0,510	30	0,634
31	0,548	32	0,541	33	0,555
34	0,549	35	0,585	36	0,556
37	0,602	38	0,576	39	0,517
40	0,506	41	0,614	42	0,515
43	0,536	44	0,643	45	0,541
46	0,552	47	0,539	48	0,561
49	0,608	50	0,622	51	0,568
52	0,538	53	0,522	54	0,537
55	0,500	56	0,544	57	0,622

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

#### 4.6 Análisis de datos

Los datos obtenidos de cada subcaracterística se ingresan en el sistema de PASW STATICS para comprobar que la muestra siga una distribución normal utilizando el método de Kolmogórov-Smirnov por que la muestra es mayor a 50 y se muestra en la Tabla 7-4.

En la tabla 8-4 se aprecian los resultados obtenidos

**Tabla 7-4:** Resultados de Prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo de respuesta	,034	384	,200	,989	384	,006

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

**Tabla 8-4:** Resumen de la distribución

		<b>Descriptivos</b>	
		Estadístico	Error estándar
Tiempo de Respuesta	Media	0,5346	0,00450
	Media recortada al 5%	0,5341	
	Mediana	0,5340	
	Varianza	0,008	
	Desviación estándar	0,08820	
	Mínimo	0,535	
	Máximo	0,734	
	Rango	0,59	
	Rango intercuartil	0,12	
	Asimetría	0,200	0,125
	Curtosis	0,496	0,248

**Realizado por:** Sánchez Diego, 2022

En la tabla 7-4 se puede examinar los datos alcanzados con el test estadístico utilizando la herramienta de IBM SPSS STATISTICS 22, como la muestra es mayor a 50 datos se rechaza la prueba de Saphiro-Wilk y se acepta la de Kolmogorov Smirno en donde nos indica que el valor de p es igual a 0.2 siendo mayor a 0.05 indicando que los datos de la muestra tienen una distribución normal.

#### **4.7 Prueba de hipótesis**

Para estimar el rendimiento del sistema web, se realizan análisis e investigaciones relevantes utilizando la variable de tiempo de respuesta, es decir, el tiempo desde el envío de la solicitud por parte del usuario hasta la recepción de la respuesta.

Esta única respuesta se analizó en una prueba de hipótesis, en la que se aplicó una prueba z estadística para aceptar o rechazar las hipótesis presentadas previamente, con el tiempo de respuesta evaluado como una variable de tiempo.

##### **4.7.1 Definición de hipótesis**

$H_0 \geq 1$ : El tiempo de respuesta es mayor o igual a 1 segundo, el sistema es deficiente

$H_1 < 1$ : El tiempo de respuesta es menor a 1 segundo, el sistema es eficiente.

#### 4.7.2 Estadístico de prueba

En base al nivel de confianza que equivale al 95% y sabiendo que la población es infinita, se ha escogido la fórmula para calcular Z la cual es la siguiente:

$$Z = 1 - \frac{\alpha}{2}$$

$$\alpha = 0.05$$

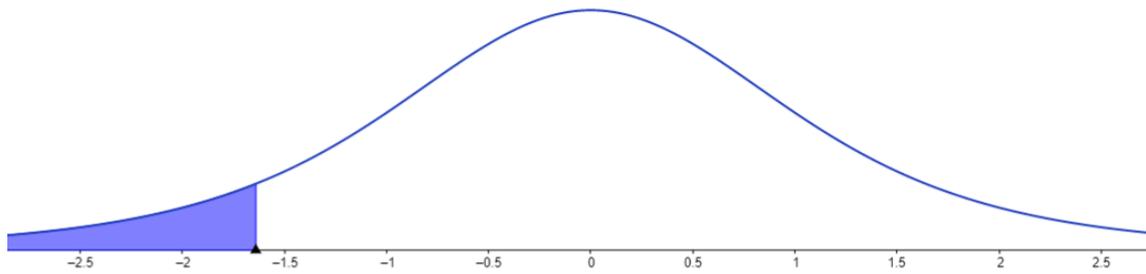
$$Z = 0.975$$

Se procede a buscar en la tabla estadística el valor de Z calculado en el paso anterior para obtener el valor crítico y aplicando la prueba de cola izquierda se toma el signo negativo que corresponde con la hipótesis alternativa.

$$Z_t = -1.64$$

Zona de aceptación =

Zona de rechazo =



**Gráfico 1-4:** Zonas de aceptación y rechazo

**Realizado por:** Sánchez, Diego 2022

A continuación, se presentan dos fórmulas de las cuales se ha seleccionado la primera por que cumple con los parámetros para ser aplicada, de esta manera aplicando los valores de la media, el tamaño de la muestra y la desviación estándar poblacional se obtendrá el valor de  $Z_c$ .

$Z_c$ : Z calculado

X: media muestral

$\mu$ : media poblacional (se basan en información previa)

S: desviación estándar muestral

n: tamaño de muestra

**Tabla 10-4:** Formulas de desviación estándar

Formulas desviación estándar $\sigma$	
$n \geq 30$ y $\sigma$ conocida    $n < 30$ y $\sigma$	$n > 30$ y $\sigma$ desconocida
$Z_c = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$	$Z_c = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$

Realizado por: Sánchez, Diego 2022

Con los datos obtenidos se procede a calcular el valor observado del estadístico de prueba

$$Z_c = -10,36$$

$$Z_t = -1,64$$

$Z_t = Z$  tabulado

$Z_c = Z$  calculado

Si  $Z_c < Z_t$  se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alternativa.

Si  $Z_c \geq Z_t$  se mantiene la hipótesis nula  $H_0$ .

Con un valor del  $Z_c = -10,36$  ubicándose en la parte izquierda de la cola se acepta la hipótesis alternativa indicando que los tiempos promedios de respuesta del sistema es menor a un segundo, y se rechaza la hipótesis nula que los tiempos promedios de respuesta es mayor o igual a 1 segundo.

Una vez realizada la prueba de hipótesis utilizando la prueba estadística  $Z$  se concluye que, la evidencia estadística se acredita con un nivel de confianza del 95%, y un 5% con margen de error en los tiempos promedios obtenidos es menor a 1 segundo.

El desarrollo del sistema web para el control de inventario de la óptica Optimus utilizando la librería ReactJS se logra disminuir los tiempos promedios de respuesta para cada proceso de gestión de clientes, proveedores, productos a un tiempo promedio de 0.534 segundos.

## CONCLUSIONES

- El sistema de control de inventario en la óptica Optimus permite mantener actualizada la información y generar reportes para la toma de decisiones de gestión de inventario un 53.4% más eficiente que lo esperado por el cliente.
- El proceso de inventario de la empresa implica la participación de 3 actores en la ruta de actividades más extensa y 2 actores en la ruta más breve. En la ruta corta, el administrador inicia el proceso al verificar el stock del producto y, si está disponible, realiza la venta al cliente. Sin embargo, si el producto no está en stock, se sigue la ruta de actividades más larga. En esta ruta, el administrador solicita al proveedor que suministre el producto para reponer el stock y, una vez completada esta actividad, procede a realizar la venta al cliente. En ambos casos, el proceso concluye con la actualización del inventario. El cliente considera que este proceso es eficiente si la demora promedio es menor a 1 segundo.
- Se desarrolló los módulos de administración de usuario, registro de compras y registro de ventas de productos utilizando la metodología SCRUM con un total de 14 historias de usuario, permitiendo dar cumplimiento a los requerimientos que necesita el cliente.
- El nivel de eficiencia del sistema de control de inventario en la óptica Optimus, medido como el tiempo de respuesta de las opciones: agregar proveedor, agregar producto, agregar cliente, agregar pedido y agregar compra, es como promedio de 0.534 segundos, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error de +/- 5%.

## RECOMENDACIONES

- Analizar el control de inventario máximo ya que este proporciona una estimación precisa de las ventas mensuales, lo que permite una mejor gestión de los recursos y el inventario, así como una toma de decisiones informada.
- Implementar un módulo de facturación en el sistema para mejorar la experiencia del cliente, ya que esto permitirá un proceso de compra más rápido y eficiente. Además, un sistema de facturación automatizado permitirá una mejor trazabilidad de las compras y una mayor precisión en la contabilidad de la empresa. En conjunto con esto, también se pueden generar estadísticas y reportes que ayudarán a la empresa a tomar decisiones estratégicas basadas en datos concretos, permitiendo así mejorar su rendimiento y competitividad.
- Familiarizarse con el sistema web desarrollado para lograr una mayor eficiencia en su uso. Una buena comprensión de la interfaz y las funcionalidades del sistema permitirá al usuario realizar tareas de manera más rápida y precisa, lo que a su vez mejorará la productividad y la eficiencia en el manejo del inventario.
- Realizar entrenamientos dentro del sistema para ayudar al usuario a comprender las funciones y características, con el fin de aprovechar al máximo su potencial y mejorar la gestión de inventario de la empresa.
- Analizar y evaluar la eficiencia del sistema web mediante una variedad de métricas como la utilización de recursos. Un análisis detallado permitirá identificar cuellos de botella y problemas de rendimiento, proporcionando información valiosa para optimizar y mejorar el sistema.

## **GLOSARIO**

**Inventario:** Documento donde se registran todas las pertenencias del individuo o empresa que tiene fines contables o de otro tipo de naturaleza (Duran 2012)

**Software:** Soporte lógico entre un conjunto de programas de cómputo, para realizar tareas distintas en un dispositivo (Pesado Patricia 2007)

**Arquitectura:** Dispone de los conocimientos de programación para planificar el diseño general del software de manera que se puedan implementar detalles en el transcurso del desarrollo (Cibh 2004)

**Librería:** Grupo de implementaciones funcionales, que presenta una interfaz definida para la funcionalidad que se invoca (Jager Monica y Martin Susana 2002).

**Eficiencia:** Según la ISO/IEC 25010 la eficiencia es el nivel que el software emplea óptimamente los recursos del sistema basándose en los comportamientos de tiempo y recursos.

## **BIBLIOGRAFIA**

**ABDULLAH, H.M. y ZEKI, A.M.**, 2014. Frontend and backend web technologies in social networking sites: Facebook as an example. *Proceedings - 3rd International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies, ACSAT 2014*. S.l.: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 85-89. ISBN 9781479918454. DOI 10.1109/ACSAT.2014.22.

**ALCARAZ, H., ALONSO, H., GARCÍA, S., ANTONIO, J., PÚBLICO, C., MARÍA, C.P. y LOSOYA, S.**, 2018. Alumnos: Carrera: Asesor. . S.l.:

**BALSECA, E.**, 2014. ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS EVALUACIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTOS SOFTWARE EN EMPRESAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE APLICANDO LA NORMA ISO/IEC 25000 PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN. . S.l.:

**BANKER, K., GARRETT, D., BAKKUN, P., VERCH, S. y HAWKINS, T.**, 2016. *MongoDB in Action: Covers MongoDB version 3.0*. S.l.: s.n.

**BASTAKOTI, A.**, 2022. *USING NATIVE MOBILE SERVICES IN REACT JS*. S.l.: s.n.

**BRITO, G. y VALENTE, M.T.**, 2020. REST vs GraphQL: A controlled experiment. *Proceedings - IEEE 17th International Conference on Software Architecture, ICSA 2020*, no. Dcc, DOI 10.1109/ICSA47634.2020.00016.

**CIBH, R.**, 2004. Introducción a la Arquitectura de Sware Contenidos. . S.l.:

**DÍAZ, H.**, 2006. Contabilidad General. Enfoque práctico con aplicaciones informáticas. [en línea]. S.l.: Disponible en: [www.pearsoneducacion.net](http://www.pearsoneducacion.net).

**DUCKETT, Jon.**, 2011. *HTML & CSS: design and build web sites*. S.l.: Wiley. ISBN 1118907442.

**DURAN, Y.**, 2012. Administración del Inventario. ,

**FERRIS, C. y FARRELL, J., 2003.** What are Web Services? . S.l.:

**GUTIERREZ, O. y BLANCO, E., 2006.** Sistemas de Inventario Related papers Definición, Clasificación y Aplicación del Sistema Kanban Valeria Reyes INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO Material Docente . S.l.:

**JAGER MONICA y MARTIN S., 2002.** Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario SINTAXIS Y SEMANTICA DE LOS LENGUAJES LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN. . S.l.:

**LAVERIANO, W., 2010.** Importancia del control de inventarios en la empresa. . S.l.:

**LAZARO, E., 2020.** Apollo: Qué es y Cómo se Utiliza. [en línea]. Disponible en: [https://www.neoguias.com/apollo/#Introduccion\\_a\\_Apollo](https://www.neoguias.com/apollo/#Introduccion_a_Apollo).

**MACORETTA, L., 2021.** Por qué usar Next JS en 2021. [en línea]. Disponible en: <https://leandrom-36593.medium.com/por-qué-usar-next-js-en-2021-d324278856fc>.

**PÉREZ, J.E., 2019.** Introducción a JavaScript.

**PESADO P., 2007.** Ingeniería de Software.

**QUEMADA, J. y ACM DIGITAL LIBRARY., 2009.** *Proceedings of the 18th international conference on World wide web*. S.l.: ACM. ISBN 9781605584874.

**SAHUQUILLO, J., 2005.** Sistema predictivo para la reducción del tiempo de descarga de páginas Web y de la carga del servidor. [en línea]. S.l.: Disponible en: [www.myserver.com](http://www.myserver.com).

## ANEXOS

### ANEXO A: Factibilidad técnica

#### Hardware existente

Cantidad	Descripción	Estado
1	Laptop Dell Intel Core i7, 12Gb RAM, Disco Duro 1TB	Funcional
1	Modem de internet	Funcional
1	Memoria USB 32GB	Funcional

#### Hardware requerido

Cantidad	Descripción	Estado
1	Memoria USB 16GB	Funcional
1	Impresora Epson L350	Multifuncional

#### Software Existente

Nombre	Descripción	Estado
Windows 10	Sistema operativo	Legal
Ofimática	Paquete para documentación de Microsoft Office	Legal
Visual Studio Code	Editor de texto para el desarrollo del sistema web	Legal
MongoDB	Gestor Base de Datos	Legal

#### Software requerido

Nombre	Descripción	Estado
Heroku	Servidor para despliegue del backend	Legal
Vercel	Servidor para despliegue del frontend	Legal

### ANEXO B: Hojas de gestión de riesgos

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
ID Riesgo: R2		Fecha:	
Valor: 3 Probabilidad: Alta	Valor: 4 Impacto: Alto	Valor: 7 Exposición: Alta	Prioridad: 1
<b>DESCRIPCIÓN:</b> La implementación del sistema en un entorno real podría presentar errores antes inexistentes			
<b>REFINAMIENTO:</b>			
<b>Causas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>Actualización de las herramientas (librerías) usadas para el desarrollo del sistema</li><li>El sitio web alojado sufre un apagón</li></ul>			
<b>Consecuencias</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>Mal funcionamiento del sistema</li></ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>No funciona el sistema</li> </ul>
<b>REDUCCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interacción frecuente entre el usuario y el sistema para evitar la dificultad del manejo de este.</li> <li>Migración de datos hacia otros dominios</li> </ul>
<b>SUPERVISIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de compromiso del desarrollador con el sistema.</li> <li>Verificar el correcto funcionamiento del sistema frecuentemente.</li> </ul>
<b>GESTIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rápida flexibilidad entre el desarrollador y el manejo del sistema</li> <li>Mantener el funcionamiento del sistema en todo momento</li> </ul>
<b>ESTADO ACTUAL:</b> Fase de reducción iniciada <input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada <input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo <input type="checkbox"/>
<b>RESPONSABLE:</b> Diego Sánchez E.

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
<b>ID Riesgo:</b> R3		<b>Fecha:</b>	
<b>Valor:</b> 4	<b>Valor:</b> 4	<b>Valor:</b> 7	<b>Prioridad:</b> 2
<b>Probabilidad:</b> Alta	<b>Impacto:</b> Alto	<b>Exposición:</b> Alta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Cambio de administrador de la óptica Optimus durante el desarrollo del proyecto			
<b>REFINAMIENTO:</b>			
<b>Causas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Edad del administrador</li> <li>Problemas internos de la empresa</li> </ul>			
<b>Consecuencias</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retraso en el desarrollo de los módulos</li> <li>Cambio de requerimientos</li> </ul>			
<b>REDUCCIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interacción frecuente entre el desarrollador y el dueño de la empresa.</li> </ul>			
<b>SUPERVISIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de compromiso del dueño de la empresa</li> <li>Mejor relación entre el desarrollador y el dueño de la empresa</li> </ul>			
<b>GESTIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del proyecto de acuerdo con lo establecido.</li> </ul>			
<b>ESTADO ACTUAL:</b>			
Fase de reducción iniciada		<input type="checkbox"/>	
Fase de supervisión iniciada		<input type="checkbox"/>	
Gestionando el riesgo		<input type="checkbox"/>	
<b>RESPONSABLE:</b>			

Diego Sánchez E.

<b>HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS</b>			
<b>ID Riesgo:</b> R4		<b>Fecha:</b>	
<b>Valor:</b> 3 <b>Probabilidad:</b> Medio	<b>Valor:</b> 3 <b>Impacto:</b> Medio	<b>Valor:</b> 6 <b>Exposición:</b> Alta	<b>Prioridad:</b> 4
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Diseño de la base de datos mal estructurado			
<b>REFINAMIENTO:</b>			
<b>Causas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mala recopilación de información</li><li>• Agregar nuevos modelos por cambio de requerimientos</li></ul>			
<b>Consecuencias</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Datos redundantes</li><li>• Retraso en el desarrollo de la base de datos</li></ul>			
<b>REDUCCIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicación constante con el administrador</li><li>• Documentar el manejo de la base de datos</li></ul>			
<b>SUPERVISIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Constate revisión de los modelos de la base de datos</li><li>• Mejor relación entre el desarrollador y usuario</li><li>• Verificar el correcto funcionamiento de los requerimientos</li></ul>			
<b>GESTIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quedar de acuerdo con el dueño de la empresa sobre los costos de los nuevos cambios al sistema</li><li>• Rediseñar la base de datos</li><li>• Replanificación y distribución de actividades</li></ul>			
<b>ESTADO ACTUAL:</b>			
Fase de reducción iniciada		<input type="checkbox"/>	
Fase de supervisión iniciada		<input type="checkbox"/>	
Gestionando el riesgo		<input type="checkbox"/>	
<b>RESPONSABLE:</b>			
Diego Sánchez E.			



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL  
APRENDIZAJE



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS  
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 13/06/2023

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Diego Fabricio Sánchez Espín
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Informática y Electrónica
<b>Carrera:</b> Software
<b>Título a optar:</b> Ingeniero de Software
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Ing. Fernanda Arévalo M.



x *Fernanda*

0929-DBRA-UPT-2023