



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E
INFORMÁTICA



SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO
DE CONTROL DE INVENTARIO DEL TENDIDO DE FIBRA
ÓPTICA EN LA EMPRESA GPON NETWORK-CUSCO

TESIS

PRESENTADA POR:

WILMAR PEREDA CHICAHUARI HUANCACHOQUE

YESICA APAZA QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO

PUNO – PERÚ

2024



WILMAR PEREDA-YESICA, CHICAHUARI HUANCAC... SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIO DEL TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA

 Universidad Nacional del Altiplano

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::8254:415810223

Fecha de entrega
13 dic 2024, 10:52 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
13 dic 2024, 10:55 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIO DEL TEN....docx

Tamaño de archivo
5,6 MB

161 Páginas

23,828 Palabras

137,636 Caracteres





13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

- Texto oculto**
4530 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.





DEDICATORIA

A Dios, Por darme sabiduría, inteligencia y fortaleza haciendo que aprenda y me fortalezca en todo aspecto como persona.

A mis padres, Ruomulo y Delia, por inculcarme valores, motivarme por su comprensión y apoyo incondicional a lo largo de mi vida.

A mis hermanos, Wilmer y Ruth, por ser una fuente de inspiración para cumplir mis objetivos.

A mis docentes, que me brindaron su sabiduría y enseñanzas a lo largo de esa etapa de mi vida.

A mis amigos que de una forma u otra me han brindado su ayuda en momentos difíciles de mi vida.

Wilmar P. Chicahuari Huancachoque



DEDICATORIA

*A Dios, por iluminar mi camino y brindarme salud,
sabiduría y fortaleza necesarias para alcanzar esta
meta.*

*Con todo mi amor a mis padres Alfonso y Gregoria,
personas que hicieron todo en la vida para que yo
pudiera lograr mis objetivos, por motivarme y formarme
con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me
ayudo a salir adelante en los momentos más difíciles.*

*A mis hermanos, Edwin, Percy, Vilma y Gonzalo por
estar presente acompañándome y por todo el apoyo
moral que me brindaron en esta etapa de mi vida.*

*A mis sobrinos, quienes han sido mi mayor motivación
para nunca rendirme en los estudios y para llegar a ser
un ejemplo para ellos.*

Yesica Apaza Quispe



AGRADECIMIENTOS

Gracias es una palabra tan pequeña, pero con un gran significado y que, en estos tiempos, no se pronuncia a menudo como se debería.

A cada una de nuestras familias por su amor, apoyo incondicional y comprensión, su confianza y apoyo en nosotros ha sido fuente inagotable de motivación, energía y fortaleza.

A la Universidad Nacional del Altiplano, a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Estadística e Informática por brindarnos sus conocimientos en nuestra formación profesional, en especial queremos agradecer al Dr. José Pánfilo Tito Lipa quién nos ha orientado y motivado en cada etapa de nuestra investigación,

A nuestros amigos y familia por sus preciados consejos que de alguna manera influyeron a seguir adelante con cada uno de nuestros sueños.

¡A todos que fueron parte de esta investigación, mil gracias!!

Wilmar P. Chicahuari Huancachoque

Yesica Apaza Quispe



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ACRÓMIMOS	
RESUMEN	16
ABSTRACT.....	17
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.2.1. Problema general	21
1.3. HIPÓTESIS	21
1.3.1. Hipótesis general.....	21
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	21
1.5. OBJETIVOS.....	24
1.5.1. Objetivo general.....	24
1.5.2. Objetivos específicos	24
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. ANTECEDENTES	25
2.1.1. Antecedentes Internacionales	25



2.1.2. Antecedentes Nacionales	27
2.1.3. Antecedentes Locales	29
2.2. MARCO TEÓRICO	31
2.2.1. Sistema de información	31
2.2.2. Sistema virtual	32
2.2.3. Control de inventario	33
2.2.4. Ingeniería de software.....	34
2.2.5. Base de datos	35
2.2.6. Importancia del sistema de gestión de base de datos.....	36
2.2.7. Lenguaje de modelado unificado (UML)	37
2.2.8. Diagrama de UML	37
2.2.9. Metodología SCRUM.....	46
2.2.10.Laravel	52
2.2.11.Estándar ISO/IEC 25010.....	53
2.3. MARCO CONCEPTUAL	63

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE ESTUDIO	66
3.2. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO.....	66
3.2.1. Técnicas e instrumentos empleados para recoger los datos.....	66
3.2.2. Prueba estadística inferencial.....	67
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN	68
3.3.1. Población	68
3.3.2. Muestra	68
3.4. DISEÑO ESTADÍSTICO	69



3.4.1. Tipo de investigación	69
3.4.2. Diseño de investigación	69
3.4.3. Metodología de desarrollo	70
3.5. VARIABLES ESTUDIADAS.....	73
3.6. FICHA DE VALIDACIÓN DEL SISTEMA ISO/IEC- 25010	73
3.7. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE INVENTARIOS	75
3.7.1. Descripción de los requerimientos funcionales	75
3.7.2. Descripción de los requerimientos no funcionales	76
3.7.3. Requerimientos técnicos para el desarrollo	77
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. DESARROLLO DEL SISTEMA	75
4.1.1. Análisis del sistema	78
4.1.2. Diseño del sistema	90
4.1.3. Codificación del sistema	110
4.2. VALIDACIÓN DEL SISTEMA ISO 25010	122
4.3. PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES ANTES DEL DESARROLLO DEL SISTEMA DE INVENTARIOS	123
4.4. ANÁLISIS DESPUÉS DEL DESARROLLO DEL SISTEMA	125
4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	127
4.6. DISCUSIÓN	129
V. CONCLUSIONES.....	131
VI. RECOMENDACIONES	133
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135
ANEXOS.....	140



AREA: Informática

TEMA: Base de datos y Sistemas de Información

FECHA DE SUSTENTACION: 17 de diciembre del 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Matriz de operacionalización de la variable	73
Tabla 2 Cuadro de decisiones según la norma ISO 25010	74
Tabla 3 Requisitos técnicos del sistema, involucrando software y versión	77
Tabla 4 Gestión de usuarios	79
Tabla 5 Gestión de clientes	80
Tabla 6 Gestión de proveedores	81
Tabla 7 Gestión de tramos	82
Tabla 8 Gestión de ingresos	83
Tabla 9 Gestión de salidas	84
Tabla 10 Visualización de reportes	85
Tabla 11 Descripción de casos de uso gestión de usuarios.....	87
Tabla 12 Descripción de casos de uso gestión de clientes	87
Tabla 13 Descripción de casos de uso gestión de proveedores.....	88
Tabla 14 Descripción de casos de uso gestión de tramos	88
Tabla 15 Descripción de casos de uso gestión de ingresos.....	88
Tabla 16 Descripción de casos de uso gestión de salidas	89
Tabla 17 Descripción de casos de uso de reportes.....	89
Tabla 18 Indicadores y valores para evaluar la calidad del software, ISO 25010	122
Tabla 19 Resultado del cuestionario antes de haber desarrollado el sistema de inventarios.....	123
Tabla 20 Resultado del cuestionario luego de haber desarrollado el sistema.....	125
Tabla 21 Prueba de distribución normal	127
Tabla 22 Puntaje antes y después del sistema.....	128



Tabla 23 Prueba de T de Student para contrastar la hipótesis 129



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Simbologías del caso de uso	38
Figura 2 Simbologías del diagrama de estado	40
Figura 3 Simbologías del diagrama de secuencia	41
Figura 4 Simbologías del diagrama de colaboración	42
Figura 5 Simbologías del diagrama de actividad	43
Figura 6 Simbologías del diagrama de componentes	44
Figura 7 Simbologías del diagrama de clases	46
Figura 8 Proceso de Scrum.....	48
Figura 9 Arquitectura del Framework Laravel.....	52
Figura 10 Estándar de evaluación ISO/IEC-25010	54
Figura 11 Fase de la metodología SCRUM.....	71
Figura 12 Desarrollo del diagrama de casos de uso del proceso de control de inventarios.....	86
Figura 13 Vista funcional del proceso - Gestión de usuarios.....	90
Figura 14 Vista funcional del proceso - Gestión de clientes	91
Figura 15 Vista funcional del proceso - Gestión de proveedores.....	91
Figura 16 Vista funcional del proceso - Gestión de tramos	93
Figura 17 Vista funcional del proceso - Gestión de ingresos.....	94
Figura 18 Vista funcional del proceso - Gestión de salidas	95
Figura 19 Vista funcional del proceso - Visualización de reportes.....	96
Figura 20 Diagrama de secuencia - Gestión de usuarios.....	97
Figura 21 Diagrama de secuencia - Gestión de clientes.....	98
Figura 22 Diagrama de secuencia - Gestión de proveedores	99



Figura 23	Diagrama de secuencia - Gestión de tramos	99
Figura 24	Diagrama de secuencia - Gestión de ingresos.....	101
Figura 25	Diagrama de secuencia - Gestión de salidas	102
Figura 26	Diagrama de secuencia - Visualización de reportes	103
Figura 27	Diagrama de estado - Gestión de usuarios.....	104
Figura 28	Diagrama de estado - Gestión de clientes	104
Figura 29	Diagrama de estado - Gestión de proveedores.....	105
Figura 30	Diagrama de estado - Gestión de tramos	106
Figura 31	Diagrama de estado - Gestión de ingresos	106
Figura 32	Diagrama de estado - Gestión de salidas	107
Figura 33	Diagrama de estado - Visualización de reportes.....	108
Figura 34	Diagrama entidad relación	109
Figura 35	Formulario para el acceso al sistema	111
Figura 36	Formulario de nuevos usuarios	112
Figura 37	Formulario de nuevos clientes	113
Figura 38	Formulario de nuevos proveedores	114
Figura 39	Formulario de nuevos tramos.....	115
Figura 40	Formulario de nuevos materiales	116
Figura 41	Formulario de ingreso de materiales.....	117
Figura 42	Formulario de salida de materiales	118
Figura 43	Reporte del sistema	119
Figura 44	Resultados antes del desarrollo del sistema SISINVENTORY.....	124
Figura 45	Resultados después de desarrollar el sistema SISINVENTORY	126



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ISO	: Organización de Estándares Internacionales
MySQL	: Structured Query Language.
SGBD	: Sistema de Gestión de Base de Datos.
UML	: Lenguaje de Modelado Unificado
UNAP	: Universidad Nacional del Altiplano
GPON	: Gigabit Passive Optical Network



RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo desarrollar un sistema de información para el control de inventarios en el proceso de tendido de fibra óptica de la empresa GPON NETWORK-Cusco. El estudio empleó un enfoque cuantitativo y se llevó a cabo con un tipo de investigación aplicada utilizando un diseño preexperimental. Se utilizó SCRUM, una de las metodologías de desarrollo de software más ágiles, para el desarrollo del sistema. Para el modelado se empleó el lenguaje UML, mientras que la arquitectura del sistema se implementó utilizando el framework Laravel, con PHP como lenguaje de programación y MariaDB como administrador de bases de datos. Para validar el software, se aplicó la ficha de evaluación de calidad de producto estándar ISO 25010. Los resultados demostraron que el sistema de información cumple con los requisitos planteados, obteniendo un promedio de 76.43 puntos en una escala de 75 a 89, lo que indica un buen nivel de calidad según la escala ISO 25010. En la prueba de hipótesis se obtuvo un p-valor de 0.000, menor que el umbral alfa de 0.05. Este sistema permitió mantener un registro actualizado de la información, optimizando el tiempo de liquidación y reduciendo costos y personal. En conclusión, se demostró que el sistema de información mejoró el proceso de control de inventarios del tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-Cusco.

Palabras clave: Fibra óptica, Laravel 8, PHP, SCRUM, Sistema virtual.



ABSTRACT

The objective of this study was to develop an information system for inventory control in the fiber optic laying process of the company GPON NETWORK-Cusco. The study used a quantitative approach and was carried out with a type of applied research using a pre-experimental design. SCRUM, one of the most agile software development methodologies, was used for the development of the system. The UML language was used for modeling, while the system architecture was implemented using the Laravel framework, with PHP as the programming language and MariaDB as the database manager. To validate the software, the ISO 25010 standard product quality evaluation sheet was applied. The results showed that the information system meets the requirements, obtaining an average of 76.43 points on a scale of 75 to 89, indicating a good quality level according to the ISO 25010 scale. In the hypothesis test, a p-value of 0.000 was obtained, lower than the alpha threshold of 0.05. This system allowed keeping an updated record of the information, optimizing the settlement time and reducing costs and personnel. In conclusion, it was shown that the information system improved the inventory control process of the fiber optic cable in the company GPON NETWORK-Cusco.

Keywords: Fiber optics, Laravel 8, PHP, SCRUM, Virtual system.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La investigación actual se enfoca en la creación de un sistema de información para mejorar el proceso de control de inventarios del tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK - Cusco. Se reconoce que los inventarios son un factor crucial para los resultados económicos de las empresas, pero a menudo son descuidados o tratados con poca seriedad. En la actualidad, las empresas desempeñan un papel fundamental en la economía peruana, representando más del 90% de las existentes y empleando a alrededor de 8 millones de personas. A pesar del crecimiento constante de este sector, todavía es necesario consolidar su adopción de la transformación digital (Business Empesarial, 2019).

La falta de registros es uno de los principales problemas en el control de inventarios, ya que impide tomar decisiones informadas y cerrar proyectos antes de lo previsto. El objetivo es obtener información útil y suficiente para reducir los costos de producción, aumentar la rapidez, mantener un nivel óptimo de inventario y comenzar a utilizar la tecnología, lo cual contribuirá a la reducción de los costos operativos.

En las provincias del interior del país, se ha observado un aumento en la instalación de tecnologías de fibra óptica en los últimos años. Esto ha permitido que el sector privado y las operadoras de Internet brinden herramientas de conectividad a hogares, instituciones y otros usuarios, mejorando significativamente la comunicación y el acceso a información. El internet a través de fibra óptica ofrece numerosos beneficios para la sociedad, proporcionando una vasta cantidad de información de manera accesible. Este acceso no solo es beneficioso para el aprendizaje de los estudiantes, sino que también



les enseña a interactuar con dispositivos, buscar información y comunicarse digitalmente, habilidades fundamentales en el mundo actual.

Se utilizó la metodología SCRUM en este estudio, la cual combina una serie de buenas prácticas para mejorar el trabajo en equipo en proyectos de entornos complejos. Además, debido a su bajo grado de control, el estudio se enmarca en un diseño preexperimental. Este diseño consiste en aplicar una pre-prueba y una post-prueba a un grupo: primero se administra la pre-prueba antes del tratamiento experimental o estímulo, se aplica el tratamiento y, posteriormente, se realiza la post-prueba para medir los efectos del tratamiento.

La investigación se realizó en la Empresa GPON NETWORK - Cusco, ubicado en la ubicado en Mz. B Lt APV El Mirador de los 4 suyos, Alto Quosqo. Empleando una población de 30 personas que laboran en dicha empresa, se utilizó la técnica del muestreo no probabilístico, teniendo como muestra por conveniencia a 8 personas que darán uso al sistema.

El objetivo de la presente investigación fue desarrollar un sistema de información para el control de inventarios en el proceso de tendido de fibra óptica de GPON NETWORK-CUSCO. Además, se busca determinar las necesidades específicas del sistema de inventario de suministros, diseñar un sistema virtual de gestión de inventarios para la empresa GPON NETWORK-CUSCO utilizando la metodología Scrum, y aplicar el estándar ISO/IEC 25010 para evaluar la validez y calidad del sistema. Finalmente, se analizará la eficacia del proceso de control de inventarios de componentes, tanto antes como después del desarrollo del sistema.

La estructura del trabajo de investigación es la siguiente:



Capítulo I, presenta el problema de investigación, la justificación del estudio, las hipótesis formuladas y los objetivos a alcanzar.

Capítulo II, está dedicado al estado del arte, donde se conceptualizan las investigaciones previas en el mismo campo, así como artículos científicos, revistas especializadas y trabajos de tesis pertinentes.

Capítulo III, aborda los materiales y métodos empleados en la investigación, detallando el diseño del estudio, el tipo de investigación, la población y la muestra, el tratamiento estadístico utilizado y los requisitos del sistema.

Capítulo IV, expone los resultados obtenidos y ofrece su interpretación para evaluar el cumplimiento de los objetivos establecidos. Finalmente, se incluyen las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía consultada y los anexos relevantes para la investigación.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, muchas empresas de telecomunicaciones ejecutan proyectos licitados por el estado, operadoras privadas y otros actores, como el proyecto de instalación de FTTH de la empresa Claro. En estos proyectos, surge una dificultad significativa en el control de inventario debido a la falta de registros adecuados, lo que impide tomar decisiones informadas y liquidar la construcción del tendido de fibra óptica y el stock de materiales instalados dentro de los plazos previstos.

Este problema se origina por el control tradicional y la pérdida de materiales, ya que la información no es procesada ni confrontada adecuadamente en tiempo real. El personal de logística y los supervisores de campo reciben los materiales con guías que son archivadas por fechas y entregan materiales a las contratistas según la cartera de diseño



de cada tramo, emitiendo guías que también son archivadas por fechas. Al finalizar la construcción de cada tramo, se deben liquidar los materiales instalados y sobrantes. Sin embargo, la falta de un control adecuado frecuentemente resulta en deficiencias en la gestión de inventarios.

Este estudio propone el desarrollo de un sistema de información virtual para supervisar los inventarios de tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK - Cusco. El nuevo sistema tiene como objetivo reducir errores y costos, disminuir la necesidad de personal y agilizar el tiempo de liquidación de materiales en comparación con el proceso tradicional.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿El desarrollo de un sistema de información puede optimizar el proceso de control de inventarios de tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-Cusco?

1.3. HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis general

El sistema de información mejora el proceso de control de inventarios para el tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-CUSCO.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Actualmente, el control de inventarios se realiza mediante métodos tradicionales o sistemas obsoletos y poco integrados, lo que provoca una falta de visibilidad y seguimiento adecuados de los materiales empleados en la construcción y mantenimiento



de la fibra óptica. Esta situación da lugar a problemas como la pérdida de materiales, la duplicación de pedidos, la obsolescencia de inventarios y la incapacidad para responder de manera ágil a las solicitudes de los supervisores. En tal razón, Alesea (2020) sostiene que un sistema de información permite administrar y monitorear inventarios de cables de fibra óptica lo que representa una solución para la gestión de inventario. Además de optimizar los niveles de stock, este sistema ofrece funcionalidades avanzadas que incluyen el rastreo de los cables de fibra óptica mediante tecnología GPS, lo que garantiza una localización precisa y el tiempo real de los materiales en tránsito o en almacenamiento, el sistema debe cuenta con sensores de ambiente que permiten monitorear condiciones como la temperatura y la humedad, asegurando así que los materiales se almacenen en entornos óptimos para su conservación con una inclusión de un detector de movimiento en el que brinde la seguridad, detectando cualquier actividad sospechosa y enviando alertas inmediatas al personal de seguridad. La comunicación inalámbrica integrada en el sistema facilita la transmisión rápida y segura de datos entre los diferentes dispositivos, lo que garantiza una coordinación eficiente y una respuesta rápida ante cualquier evento o contingencia.

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar un sistema de control de inventarios para la empresa GPON NETWORK-CUSCO. Se busca optimizar el proceso de control de inventarios del tendido de fibra óptica mediante la implementación de un sistema de información integral y automatizado. Dado que la empresa, en funcionamiento desde 2017 en Lima y Cusco, necesita un software específico para el control de inventarios, se ha identificado la necesidad de desarrollar un sistema con módulos adecuados. Empresas como Wow, Amitel, Claro y Orocom ya cuentan con sistemas y módulos similares que optimizan sus procesos manuales. Por lo tanto, GPON NETWORK-CUSCO requiere un sistema de control de inventarios para mejorar su



gestión y eficiencia. Este sistema estará diseñado específicamente para gestionar de manera eficiente todos los aspectos relacionados con el inventario de materiales utilizados en la construcción y mantenimiento de la infraestructura de fibra óptica, en el que incluirá funcionalidades para el seguimiento en tiempo real de los niveles de inventario, la gestión de órdenes de compra y recepción de materiales. Además, el sistema se integrará con el sistema de contabilidad y el sistema de gestión de proyectos de la empresa, para garantizar una visión completa y coherente de los recursos y el funcionamiento de la empresa. Esta solución no solo mejorará la eficiencia y precisión del control de inventario, sino que también permitirá una respuesta más ágil a las demandas del mercado y de los clientes, en el que contribuirá a una mayor rentabilidad y competitividad de GPON Network-Cusco en el sector de las telecomunicaciones. Este proceso involucra la monitorización de los niveles de inventario, la gestión de órdenes de compra, el seguimiento de movimientos de stock, la optimización de los niveles de existencias para evitar excesos o faltantes y la planificación para mantener una cadena de suministro eficiente. Un sistema de información específico para el tendido de fibra óptica facilitará el proceso al proporcionar herramientas para rastrear los materiales, gestionar pedidos y garantizar que los recursos necesarios estén disponibles en el lugar y momento adecuados.

La implementación de un sistema de información para mejorar el control de inventario del tendido de fibra óptica en GPON Network-Cusco proporcionará el beneficio, al proporcionar una visión clara y en tiempo real de los niveles de existencias, el sistema ayudará a optimizar la gestión de inventario, lo que permitirá una planificación más precisa de los recursos y una reducción de los costos relacionados con la escasez de materiales. Además, la capacidad de rastrear los cables de fibra óptica a través de GPS garantizará una localización precisa y rápida de los materiales, lo que facilitará su disponibilidad para los proyectos en curso. Los sensores de ambiente integrados en el



sistema asegurarán que los materiales se almacenen en condiciones óptimas, lo que prolongará su vida útil y reducirá el riesgo de daños o pérdidas debido a condiciones ambientales desfavorables. Asimismo, el detector de movimiento y la comunicación inalámbrica proporcionarán seguridad adicional al perímetro de almacenamiento, detectando cualquier actividad sospechosa y facilitando una respuesta rápida y efectiva ante cualquier amenaza potencial. El sistema no solo mejorará la eficiencia del control de inventario, sino que también garantizará una operación más segura, confiable y rentable de la infraestructura de fibra óptica en GPON Network-Cusco.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema de información para el proceso de control de inventarios de tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK – Cusco.

1.5.2. Objetivos específicos

Determinar los requerimientos del sistema de inventario de suministros.

Diseñar el sistema web de inventario de suministros en la empresa GPON NETWORK – Cusco.

Desarrollar el sistema web usando la metodología Scrum.

Determinar el nivel de validez de la calidad del sistema utilizando el estándar ISO/IEC 25010.

Analizar la eficiencia del proceso de control de inventarios de componentes antes y después de la implementación del sistema.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Bravo (2020), llevó a cabo un estudio para desarrollar un sistema de gestión web destinado al control y automatización de los procesos de abastecimiento y ventas en el almacén Mega Oferta. Empleo una investigación aplicada con un enfoque mixto y aplicó encuestas y entrevistas para recopilar información sobre los procesos de la empresa. Identificó inconvenientes como el registro de productos y la gestión de stock, entre otros. Concluyó que la aplicación implementada cumplió satisfactoriamente con la agilización de los procesos, beneficiando tanto a los empleados como a los clientes y contribuyendo a una mejora en la atención y organización de la información en la empresa.

Flores et al. (2022), llevaron a cabo un estudio para diseñar un prototipo de un sistema automatizado en Excel para el control de materiales y cuentas por cobrar en una MIPYMES dedicada a la compra y venta de ropa en la región del Noroeste del estado de Chihuahua, México. El estudio utilizó una metodología de tipo aplicada, utilizando un enfoque mixto descriptivo y de análisis. Los métodos de estudio incluyeron la implementación de procedimientos, actividades y reportes de información para desarrollar un modelo en Microsoft Excel utilizando macros. Los resultados obtenidos incluyeron un procedimiento detallado para el control de inventarios y cuentas por cobrar, así como las actividades y reportes necesarios para cada proceso. Se concluyó que Microsoft Excel ofrece un sistema



económico y eficiente para mejorar la gestión y administración de inventarios y cuentas por cobrar en MIPYMES.

Delgado (2020), investigó sobre la implementación de un sistema web para gestionar las ventas en línea en JEA.PC, ubicado en El Triunfo. El objetivo era automatizar el control de productos, ventas y servicios. Para desarrollar el sistema, utilizó Python para el código y adoptó el modelo de desarrollo de software en cascada para crear los módulos. La implementación en el servidor web Apache permitió realizar consultas sobre promociones y solicitar servicios desde cualquier dispositivo conectado a la red, una vez que el sistema fue subido a un hosting.

Delgado et al. (2019), llevaron a cabo una investigación para evaluar el impacto del uso de tecnologías de la información en la optimización de procesos comerciales y en la garantía de su correcto funcionamiento. Desarrollaron un sistema de control de inventarios utilizando software libre para una pequeña empresa, lo que resultó en mejoras significativas en la gestión de entradas y salidas de mercancías, y en la reducción de errores en el manejo de artículos. El sistema facilitó el registro ágil y sencillo de los movimientos de inventario, mejorando el control de los artículos disponibles para la venta y generando informes de productos faltantes. La implementación de este software libre permitió a la empresa no solo optimizar el control interno de sus inventarios, sino también reducir considerablemente los costos asociados con la gestión de inventarios.

Vargas et al. (2019), investigaron cómo los sistemas de información implementados a nivel operativo en una organización afectan la reorganización de los procesos de manufactura. La investigación utilizó fuentes secundarias con un enfoque descriptivo-analítico y no experimental. Los hallazgos indican que los



sistemas de información, junto con las tecnologías de la información y la comunicación, son esenciales para reorganizar los procesos comerciales, especialmente en la industria manufacturera. La automatización es crucial para agilizar los procesos, reducir tiempos y costos, fomentar el trabajo en equipo, impulsar la innovación y obtener ventajas competitivas. Se concluye que reemplazar tecnologías antiguas y sistemas heredados es fundamental para que las empresas superen las expectativas del mercado y enfrenten los desafíos del nuevo contexto de negocios.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Estela y Vereau (2022), su investigación se enfocó en proponer un sistema de gestión de inventarios y procesos para aumentar la rentabilidad de la empresa INGECOM S.A.C. en Trujillo, La Libertad, durante el periodo 2018-2020, para ello usó un enfoque cuantitativo y aplicado, empleando la metodología XP (Extreme Programming), además el diseño se basó en la constatación de hipótesis relacionadas con la rentabilidad, implementando un Sistema de Gestión de Inventarios con herramientas como 5'S, Clasificación ABC, Pronósticos, Ciclo PHVA y Distribución de Espacios, en el cual la población de estudio incluyó áreas específicas de la empresa, y se aplicaron técnicas como observación, entrevistas, encuestas y análisis documental y llegó a concluir que los problemas identificados en las áreas de logística y procesos, y se propusieron soluciones con herramientas específicas para cada causa raíz. La implementación de estas herramientas resultó en una mejora significativa, eliminando costos mensuales y aumentando los márgenes de ventas. La evaluación económica de la propuesta mostró una rentabilidad positiva, con una tasa interna de retorno del 91.67%, un



VAN de S/68,281.94 y un B/C de 5.05, demostrando la viabilidad del proyecto y su impacto positivo en la rentabilidad de la empresa.

Ureta (2021), investigó cómo la gestión de inventarios puede contribuir a la reducción de costos logísticos en Techquk S.A.C. en Chiclayo. Para el desarrollo del software, empleó la metodología de Programación Extrema (XP), conocida por su enfoque ágil, simplicidad, y énfasis en la comunicación y la retroalimentación del código. Utilizó PHP para la programación y MySQL para la gestión de bases de datos. Aplicando XP durante las fases de análisis, diseño, implementación y evaluación, recopiló información de propietarios y empleados especializados en la venta de termas solares. Concluyó que el sistema de información implementado mejora de manera efectiva el control y la gestión de ventas, clientes y almacén de termas solares en Davsol Eco Systems Perú S.R.L.

Sánchez (2022), tuvo un estudio con el objetivo de mejorar el control de inventario en FARMOTO E.I.R.L. Desarrolló un sistema que, al emplear la metodología ICONIX junto con tecnologías como PHP 5.6 y MySQL Server, permitió una reducción significativa en los tiempos de registro de información. La comparación entre el sistema actual y el propuesto reveló una disminución en los tiempos de registro de productos, que pasaron de 444.51 a 223.48 segundos (una reducción del 49.72%); de compras, que se redujeron de 712 a 293.01 segundos (58.91%); y de ventas de repuestos de motos, que disminuyeron de 4.74 a 2.02 minutos (57.38%).

Chalco (2019), investigó cómo la implementación de un sistema de información basado en la metodología XP mejoró el control del inventario en tecnología de la información. La investigación se realizó con un enfoque científico



y cuantitativo, utilizando un diseño preexperimental de corte longitudinal y un enfoque explicativo. Dado el tamaño reducido de la población, el estudio incluyó a 16 trabajadores de la Unidad de Información Tecnológica (ITU) del Centro Internacional de la Papa, sin realizar muestreos. Los resultados revelaron que el uso del sistema de información basado en la metodología XP logró reducir significativamente el tiempo de los procesos de registro, así como mejorar la confiabilidad de la información y el control del inventario en tecnología de la información.

2.1.3. Antecedentes Locales

Quispe (2019), llevó a cabo un estudio para desarrollar un sistema SCADA que mejorara las operaciones de recepción, almacenamiento y distribución en la planta de hidrocarburos PETROPERÚ-Cusco. Utilizó la técnica SCADA para crear el sistema. En conclusión, la creación del sistema de medición y control para la planta PETROPERÚ proporciona los equipos e instrumentos necesarios, así como el diseño de redes para su futura implementación. Esto permitirá un mayor control sobre el manejo de los combustibles, actuando directamente sobre las operaciones de recepción, almacenamiento y despacho, lo que evitará retrasos en los trabajos programados, errores en las lecturas o registros de inventario y posibles fallas de rebalsamiento. Por lo tanto, se logrará una mayor eficiencia en las operaciones y un importante ahorro económico, ya que un error mínimo en la medición puede resultar en pérdidas significativas. Todo lo mencionado anteriormente fue verificado mediante el módulo de pruebas.

Quispe y Vargas (2021), llevé a cabo un estudio para descubrir cómo el uso de un diseño de gestión de inventarios aumenta la productividad en el almacén



general de la empresa Flominic. El enfoque de este estudio es cuantitativo y preexperimental. Los resultados muestran que la productividad de la recepción del almacén fue del 55 % antes de la implementación y del 73 % después de la implementación. Estos resultados indican que la implementación fue positiva para la empresa, ya que aumentó la productividad de la recepción en un 18 %. Además, se analizó la mejora en la productividad del despacho del almacén, que pasó del 46 % antes de la implementación al 57 % después de la implementación, demostrando un resultado positivo. En conclusión, la implementación del sistema de gestión de inventario mejoró significativamente la eficiencia tanto en la recepción como en el despacho en el almacén de la empresa Flominic, lo cual resultó beneficioso para la empresa.

Sucno y Colquehuanca (2022), investigaron la relación entre la gestión de almacenes y el control de inventarios en la Corporación Daylum S.A.C. en Cusco durante 2019. El estudio se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo-correlacional. Se analizó cómo se relacionan las variables de control de inventarios y gestión de almacenes en la empresa. Los resultados del cuestionario administrado a los empleados revelaron una relación directa y positiva entre ambos elementos, sugiriendo una gestión de inventarios efectiva. No obstante, las percepciones de los trabajadores diferían de los datos del año en estudio, lo que señala la necesidad de identificar las características del control de inventarios y describir la gestión de almacenes para abordar los problemas en ambas áreas. El análisis concluye que, aunque la empresa realiza controles de inventario de manera regular, una mejora en la gestión de almacenes podría optimizar esta área, lo que es crucial para la rentabilidad de la empresa.



Quico (2021), estudió la relación entre el sistema logístico y la mejora del almacenamiento e inventario de repuestos. empleó un enfoque cuantitativo aplicable con un diseño descriptivo no experimental. Sus resultados en relación para prevenir la ruptura de inventario, se implementó la herramienta ABC para clasificar los productos según su frecuencia de rotación. Se recomienda etiquetar los repuestos y los estantes con códigos de barras para facilitar el seguimiento y control del inventario, y proporcionar escáneres a los empleados de almacén para gestionar los despachos. Además, es fundamental que el personal operativo reciba capacitaciones continuas para familiarizarse con el sistema de manejo.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Sistema de información

Se sostiene como un conjunto organizado de elementos, que incluye personas, datos, procesos y tecnologías, que interactúan para recopilar, procesar, almacenar y distribuir información con el propósito de apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Los sistemas de información abarcan desde herramientas básicas hasta infraestructuras tecnológicas complejas, permitiendo así una gestión eficiente de los datos. Según López y Ormaza (2023) nos indica que el sistema de información para el manejo y monitoreo de inventario de cables de fibra óptica, al utilizar tecnologías como la identificación por radiofrecuencia (RFID) y sensores, este sistema permite un seguimiento exhaustivo y en tiempo real de los cables de fibra óptica, desde su recepción hasta su instalación, el modelo de gestión de inventario propuesto se fundamenta en la recopilación precisa de datos, lo que facilita la toma de decisiones informadas y la optimización de los niveles de inventario, contribuyendo así a la reducción de



costos operativos con este enfoque tecnológico ofrece beneficios significativos, como la mejora en la eficiencia de los procesos logísticos y la minimización de errores en la gestión de inventarios, lo que refuerza la importancia de la implementación de sistemas de información avanzados en la gestión de inventarios de cables de fibra óptica.

Por otro lado, Trujillo (2020), sostiene que el sistema de información proporciona una solución integral para automatizar la gestión del inventario de materiales de fibra óptica, desde la recepción hasta la salida. Este sistema ofrece un modelo automatizado que mejora la trazabilidad y la gestión de los materiales. Además, los numerosos beneficios derivados de la implementación del sistema, tales como la reducción de errores humanos, la optimización del espacio de almacenamiento y la agilización de los procesos de aprovisionamiento y distribución de materiales de fibra óptica, subrayan su importancia en la gestión de inventarios en este sector.

En el contexto del tendido de fibra óptica, un Sistema de Información podría incluir herramientas y plataformas que gestionen datos relacionados con el diseño, planificación, ejecución y mantenimiento de proyectos de tendido de fibra óptica. Esto implica el seguimiento de recursos, cronogramas, costos y otros aspectos relevantes para garantizar la eficiencia y calidad del despliegue de la red.

2.2.2. Sistema virtual

Un sistema virtual es un sistema en el que todas las aplicaciones y datos están centralizados y los usuarios acceden a los datos a través de nodos conectados a estas ubicaciones centrales, también conocidas como servidores virtuales. La



ejecución del sistema operativo, las aplicaciones y los datos en una computadora remota se denomina virtualización (Mosquera, 2009).

Un sistema virtual es una entidad lógica que opera de manera independiente del dispositivo físico en el que se encuentra implementado. Este tipo de sistema, frecuentemente utilizado en la virtualización, permite emular recursos computacionales como procesadores, memoria, almacenamiento y redes, lo que lo convierte en una solución altamente flexible y eficiente para gestionar recursos tecnológicos. Para su funcionamiento, es necesario crear el sistema virtual dentro de un entorno compartido y asignarle los recursos necesarios desde el sistema físico anfitrión. Esto se logra mediante el uso de software de virtualización, que actúa como intermediario para garantizar que el sistema virtual opere de manera aislada, segura y optimizada, sin interferir con otros sistemas virtuales que puedan estar funcionando en el mismo hardware (Perez, 2022).

2.2.3. Control de inventario

Según Enriquez (2020), indica que el sistema de información para el manejo y monitoreo de los inventarios de cables de fibra óptica, destaca la solución para la gestión eficiente de los inventarios en el campo de las telecomunicaciones. Al integrar tecnologías como la identificación por radiofrecuencia (RFID) y sensores, este sistema permite un monitoreo en tiempo real de la ubicación y el estado de la instalación de fibra óptica, lo que facilita un control preciso y actualizado del inventario. Además, los beneficios significativos del monitoreo en tiempo real, como la optimización de los niveles de inventario, la mejora de la toma de decisiones y la reducción de pérdidas o extravíos de materiales, demuestran su importancia en la gestión efectiva de inventarios en



entornos de telecomunicaciones. Según (Mindiolaza & Campaverde, 2012), indican que la gestión de inventarios dentro de una empresa es un método exacto y preciso para determinar si los almacenes están abastecidos en las mejores condiciones posibles para satisfacer las necesidades de los consumidores y clientes de bienes, servicios y productos de alta calidad.

La gestión de inventario puede conducir a la quiebra o acelerar el crecimiento de una empresa. Algunas organizaciones otorgan gran importancia a este proceso, mientras que otras lo descuidan, sin darse cuenta de su importancia. A menudo, esto es un error, ya que afecta directamente el cumplimiento del pedido y la satisfacción del cliente. ¿Cómo rastrear los niveles de existencias? Esta es una pregunta cada vez más común en logística porque no es una tarea fácil hoy en día. Sin embargo, esto está sujeto a cambios, siga las pautas que le presentamos y podrá lograr importantes beneficios financieros y operativos para dominar su mercado (Velázquez, 2022).

El control de inventario es un conjunto de técnicas utilizadas para supervisar la cantidad de inventario en una empresa. Al tener una visión precisa de todos los productos de su empresa, puede planificar y organizar mejor sus procesos y procedimientos.

2.2.4. Ingeniería de software

Según Pérez y Gardey (2022) la ingeniería de software consiste en aplicar un enfoque organizado, metódico y medible en el desarrollo, operación y mantenimiento de software. Esta definición subraya la necesidad de utilizar metodologías y principios ingenieriles para garantizar que el software sea confiable y cumpla con los requisitos definidos. La disciplina combina



conocimientos de ciencias computacionales, ciencias aplicadas y técnicas de ingeniería con el objetivo de crear productos de software que sean eficientes y perduren en el tiempo.

Según Alfonso et al. (2005) esta metodología es la más eficaz para el desarrollo de software de alta calidad, ya que los ingenieros de software abordan sus tareas de manera estructurada y ordenada. Aunque el diseño del software implica elegir el enfoque más adecuado para cada situación, en algunos casos, un enfoque menos formal y más creativo puede ser igualmente productivo. Este tipo de desarrollo informal es particularmente adecuado para la creación de sistemas web, que integran técnicas de diseño gráfico con programación.

Según Cruz et al. (2011) la ingeniería de software es un campo de diseño que engloba todos los aspectos de la creación de software, desde la planificación inicial hasta el mantenimiento posterior a su implementación. El objetivo principal del diseño es lograr resultados de alta calidad dentro de los plazos y presupuestos establecidos. Esto frecuentemente implica realizar ciertos compromisos, ya que los ingenieros no siempre pueden aspirar a la perfección absoluta. Sin embargo, los desarrolladores de software tienen la flexibilidad de dedicar el tiempo que consideren necesario para el desarrollo, según sus prioridades y los recursos disponibles.

2.2.5. Base de datos

Según Gil (1994) define como una colección de información organizada y presentada con el fin de cumplir un propósito específico. También se la describe como un conjunto de datos interrelacionados, recopilados para satisfacer las necesidades informativas de un grupo determinado de usuarios. Cada unidad de



información almacenada en una base de datos está compuesta por datos elementales que representan características particulares de la entidad descrita. Por ejemplo, una base de datos bibliográfica contiene información sobre libros, informes y artículos de revistas.

Según Marqués (2014) una base de datos es un conjunto de datos almacenados en memoria externa, organizados a través de una estructura de datos específica. Estas bases de datos están diseñadas para satisfacer las necesidades informativas de diversas organizaciones, como empresas, universidades o hospitales. La principal función de una base de datos es permitir el almacenamiento, la organización y la recuperación eficiente de grandes volúmenes de información, lo que facilita la toma de decisiones y optimiza los procesos operativos dentro de una entidad. La flexibilidad en su diseño permite que cada base de datos sea adaptada a los requisitos particulares de la organización, asegurando que los datos sean accesibles de manera rápida y precisa. Además, las bases de datos modernas utilizan sistemas de gestión (DBMS) que garantizan la integridad, seguridad y consistencia de la información almacenada, elementos esenciales para un manejo efectivo y confiable de los datos en cualquier entorno organizacional.

2.2.6. Importancia del sistema de gestión de base de datos

Es importante porque permite a que los usuarios puedan definir, crear y mantener bases de datos, facilitando la utilización, personalización y recuperación de la información almacenada. Según Marqués (2014) los usuarios acceden a la información mediante herramientas o aplicaciones especializadas en consultas y generación de informes. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar un

método práctico y eficiente para almacenar y recuperar datos dentro de una base de datos.

2.2.7. Lenguaje de modelado unificado (UML)

Según Kendall y Kendall (2011), el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un conjunto integrado de diagramas diseñado para facilitar a los desarrolladores la especificación, visualización, construcción y documentación de los componentes de un sistema. UML se consolida como una herramienta de ingeniería eficaz para modelar sistemas complejos y de gran escala. A medida que el software adquiere mayor importancia estratégica para las organizaciones, el sector tecnológico busca implementar soluciones que optimicen su desarrollo, mejoren su calidad, reduzcan costos y aceleren su comercialización. Entre estas tecnologías destacan la programación visual, los patrones de diseño, los frameworks y la tecnología basada en componentes.

2.2.8. Diagrama de UML

Según Kendall y Kendall (2011), un esquema UML está compuesto por múltiples elementos gráficos integrados en un único diagrama. Al tratarse de un lenguaje, UML establece reglas específicas para combinar estos componentes de manera adecuada. Para garantizar una representación precisa del sistema, ofrece diversos tipos de diagramas que facilitan su visualización desde distintas perspectivas, abarcando tanto aspectos estructurales como dinámicos.

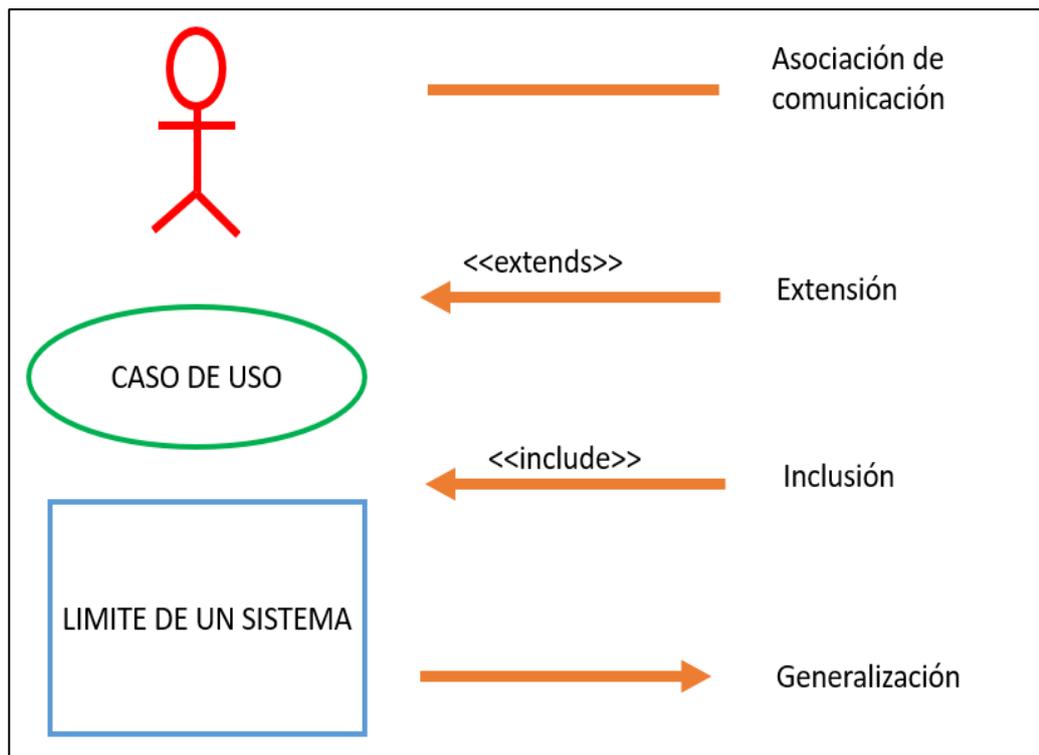
- **Diagrama de casos de uso**

Según Cevallos (2018), un caso de uso presenta el funcionamiento del sistema desde el punto de vista del usuario, lo que facilita la obtención de solicitudes del sistema a partir de este enfoque. Los diagramas de casos de uso

utilizan actores y escenarios de uso para ilustrar el desempeño del sistema. Las funcionalidades o servicios proporcionados por el sistema a los usuarios se conocen como casos de uso. Estos diagramas resultan ser herramientas clave para visualizar y entender cómo los usuarios interactúan con el sistema.

Figura 1

Simbologías del caso de uso



Nota: Elementos de casos de usos.

- **Diagrama de estado**

El propósito de los diagramas de estado, según Schmuller (2008), son una herramienta crucial para documentar los diferentes estados por los cuales una clase puede transitar y los eventos que inducen esos cambios. A diferencia de los diagramas de actividad y secuencia, que se enfocan en las transiciones e interacciones entre clases, los diagramas de estado detallan específicamente las transiciones dentro de una misma clase. Este tipo de diagramas resulta

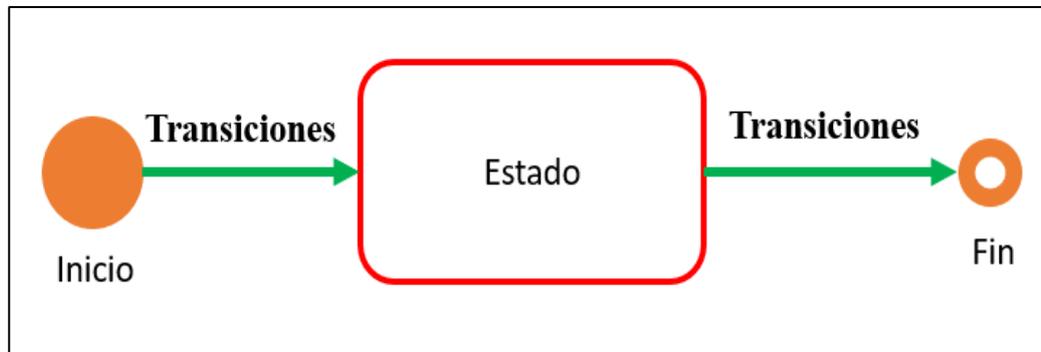


especialmente útil para modelar sistemas que requieren un seguimiento preciso del comportamiento de objetos a lo largo del tiempo. Se utilizan comúnmente en conjunto con los casos de uso para identificar y limitar los eventos que provocan modificaciones en el estado del objeto, lo que facilita una comprensión más clara de cómo se gestionan las interacciones en el sistema. Aunque no todas las clases demandan diagramas de estado, su uso se justifica en escenarios donde los objetos tienen comportamientos complejos que dependen de diversas condiciones y secuencias de eventos. Además, suelen ser complementarios a otros diagramas, como los de actividad y colaboración, para proporcionar una visión integral del sistema y mejorar su diseño y análisis.

- **Estado:** Representa el estado de un objeto en un momento específico. Dado que cada objeto modelado puede tener diferentes estados, el diagrama incluirá varios símbolos de estado. Estos símbolos tienen una apariencia similar a una capa, pero con esquinas redondeadas (Schmuller, 2008).
- **Estados inicial y final:** Estos son pseudoestados que marcan los puntos de inicio y final del flujo de actividad. Su estado simulado se caracteriza por el hecho de que no se asigna ninguna variable ni acción específica a estos puntos (Schmuller, 2008).
- **Transiciones:** Las flechas indican los cambios de estado. En ellas, se detallará tanto el evento que provoca la transición como la acción que resulta del cambio. Existen transiciones que, en algunos casos, no requieren un evento desencadenante (Schmuller, 2008).

Figura 2

Simbologías del diagrama de estado



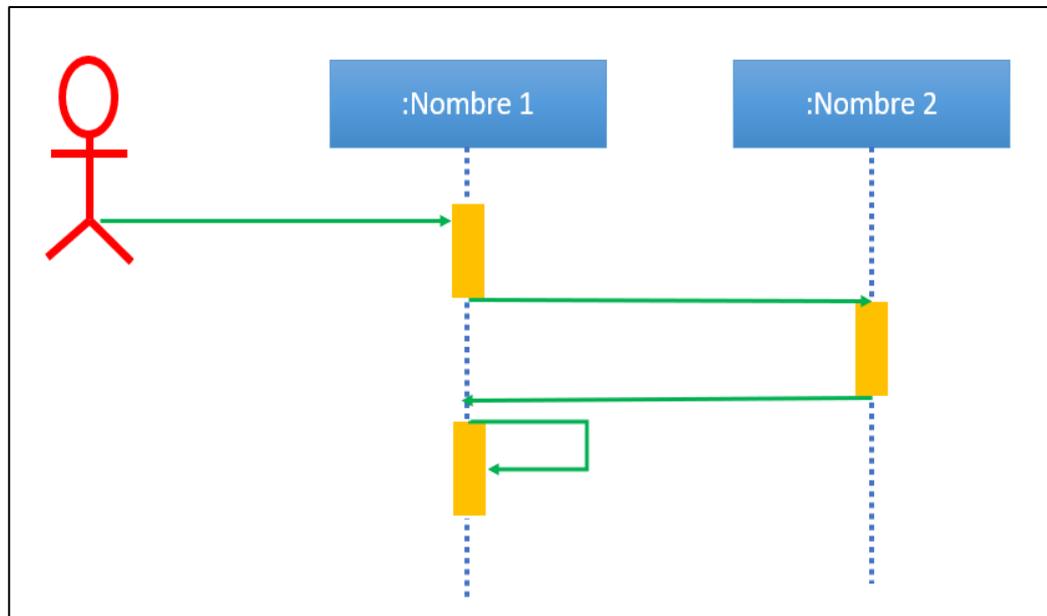
Nota: Elementos de diagrama de estado.

- **Diagrama de secuencia**

Según Schmuller (2008), los diagramas de secuencia se utilizan para registrar y verificar el flujo lógico de un sistema. Estos diagramas son valiosos tanto en las fases de análisis como de diseño, ya que ofrecen una base sólida para definir el comportamiento del sistema. Son comúnmente empleados para modelar los casos de uso del sistema y describir su implementación. La secuencia puede representar un caso de uso en su totalidad o una versión específica, abarcando diversas alternativas.

Figura 3

Simbologías del diagrama de secuencia



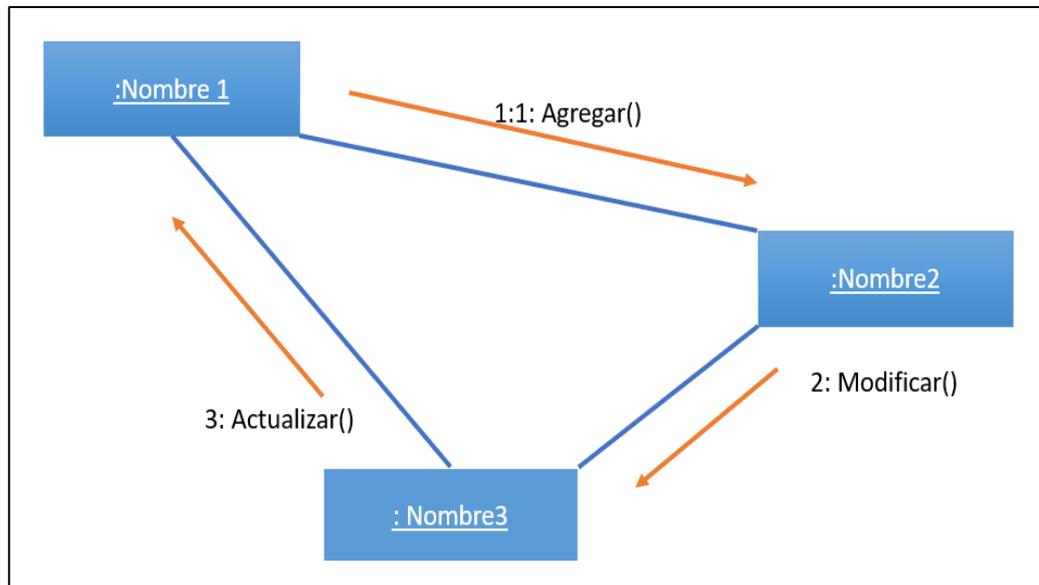
Nota: Elementos del diagrama de secuencia.

- **Diagrama de colaboración**

Según Schmuller (2008), el propósito de un diagrama de interacción es mostrar las interacciones entre los objetos mediante mensajes estructurados. Este tipo de diagrama combina información proveniente de varios otros diagramas, como los diagramas de clases, de secuencias y de casos de uso, para describir tanto el comportamiento estático como dinámico de las estructuras del sistema.

Figura 4

Simbologías del diagrama de colaboración



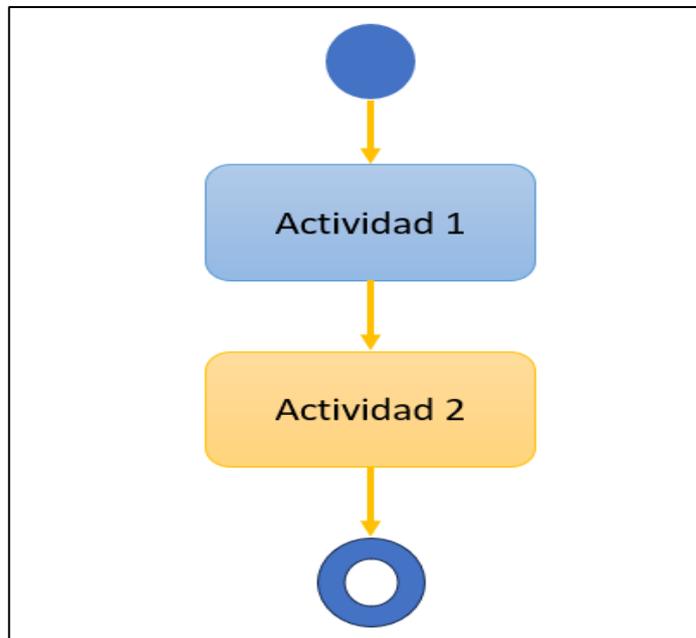
Nota. Elementos de diagrama de colaboración.

- **Diagrama de actividad**

Según Schmuller (2008), este tipo de representación muestra el comportamiento de un sistema o de uno de sus componentes, detallando la secuencia de actividades o pasos requeridos para lograr un resultado o alcanzar un objetivo específico.

Figura 5

Simbologías del diagrama de actividad



Nota: Elementos del diagrama de actividad.

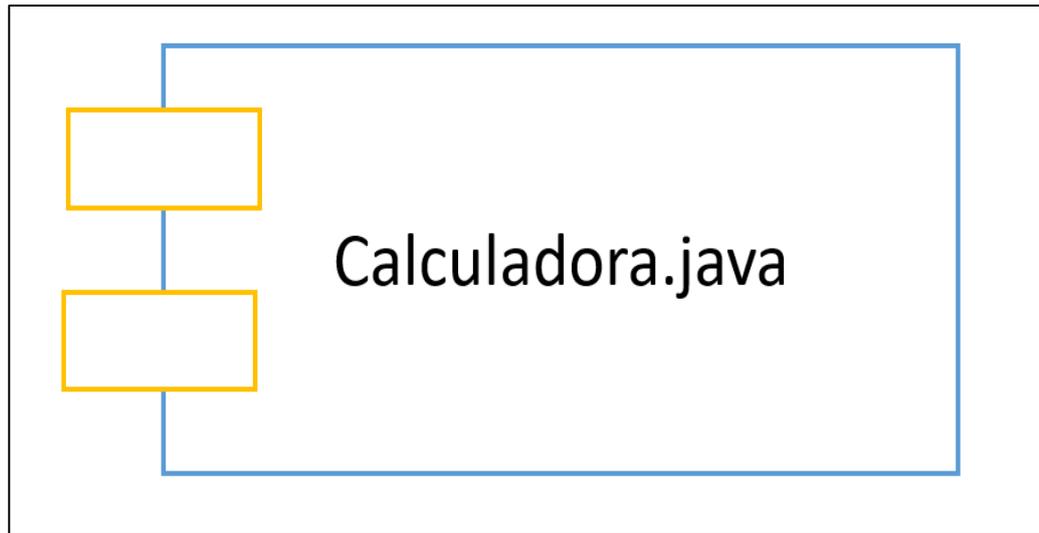
- **Diagrama de componentes**

Según Schmuller (2008) el desarrollo orientado a objetos está estrechamente relacionado con el enfoque basado en componentes, dado que las clases, debido a sus características de encapsulación y abstracción, suelen considerarse componentes esenciales del sistema. En este marco, la notación UML incorpora un diagrama de componentes que, según la definición de OMG, "representa las relaciones entre los componentes del software, incluyendo los clasificadores que los definen (como las clases que los implementan) y los artefactos asociados, como archivos fuente, binarios, scripts, entre otros". Sin embargo, en lugar de usar diagramas de componentes, a menudo se recurren a diagramas de despliegue, ya que estos también permiten modelar la ubicación y configuración de cada componente. Así, los diagramas de componentes

tradicionalmente se emplean para representar el modelo de arquitectura del sistema a nivel lógico o empresarial.

Figura 6

Simbologías del diagrama de componentes



Nota: Elementos del diagrama de componentes.

- **Diagrama de clases**

Según Schmuller (2008), un diagrama de clases se utiliza para describir las clases que conforman el modelo de un sistema específico. Estos diagramas se desarrollan y refinan a lo largo de las etapas de análisis y diseño, sirviendo como guía para la implementación del sistema, dado el enfoque iterativo del desarrollo basado en objetos.

- **Clase:** Se trata de un conjunto de objetos que comparten características, funciones, métodos, relaciones y semántica comunes (Schmuller, 2008).



- **Características de las clases:**

- Públicos (+): Estos indican que la característica es accesible tanto dentro como fuera de la clase, lo que implica que puede ser utilizada desde cualquier parte del sistema (Schmuller, 2008).
- Privados (-): Indica que el acceso al atributo está restringido exclusivamente al interior de la clase (Schmuller, 2008).
- Protegidos (#) Indica que el acceso al atributo está prohibido fuera de la clase, aunque es accesible desde los métodos de la propia clase (Schmuller, 2008).

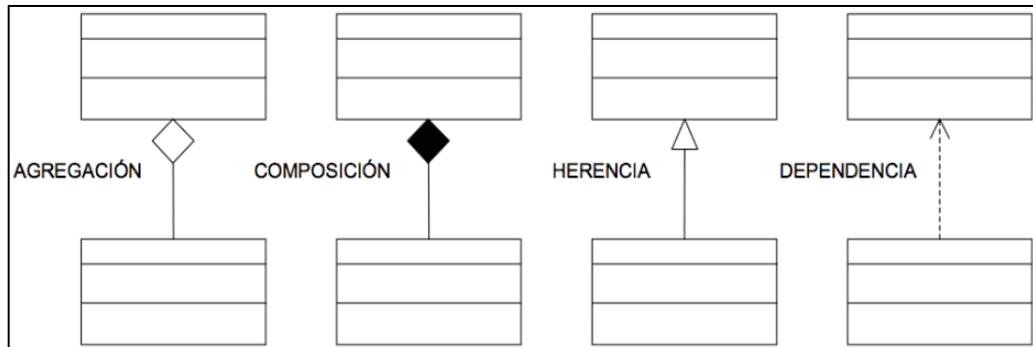
- **Relaciones entre clases:**

- Dependencia: Se entiende como el paso de una clase de usuario a otra, representado mediante una flecha punteada. La dependencia indica que el comportamiento de la clase dependiente puede verse alterado por cambios en la clase de la que depende, pero no ocurre lo contrario (Schmuller, 2008).
- Generalización: Esta explicación describe la relación entre un elemento principal (padre) y un elemento subordinado (hijo). Los elementos más detallados surgen de los más generales, añadiendo mayor especificidad. En términos de herencia, un elemento puede considerarse una subclase de una o varias superclases (Schmuller, 2008).

- **Agregación:** Este es un tipo particular de asociación que describe una relación estructural entre clases, en la cual un conjunto representa el todo y un componente es una de sus partes (Schmuller, 2008).
- **Asociación:** Una relación estructural define un conjunto de interacciones bidireccionales entre objetos (Schmuller, 2008).
- **Composición:** En este tipo de agregación, la relación de propiedad es tan sólida que da lugar a un tipo distinto de vínculo entre los elementos (Schmuller, 2008).

Figura 7

Simbologías del diagrama de clases



Nota: Elementos del diagrama de clases.

2.2.9. Metodología SCRUM

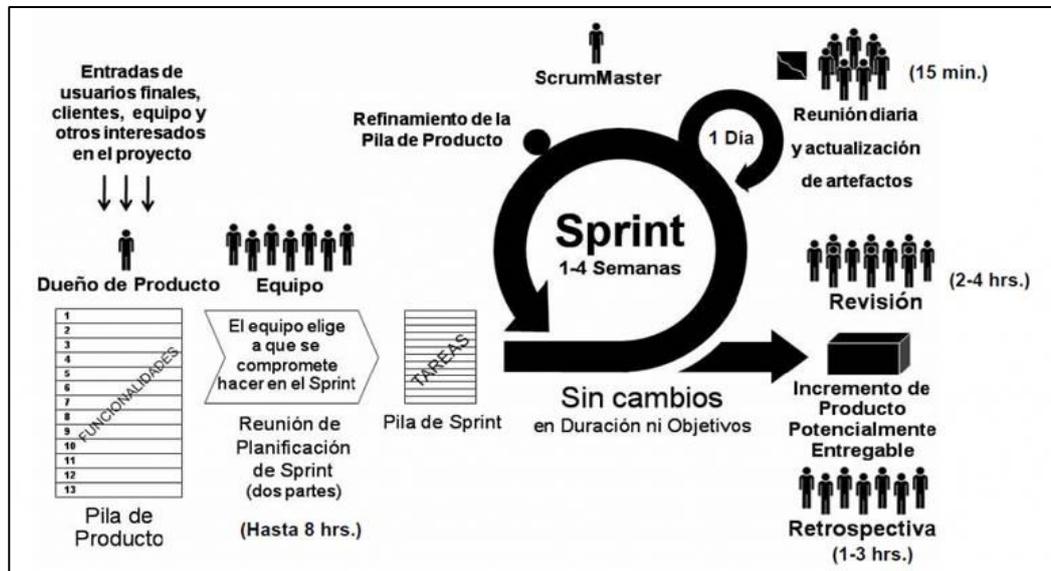
Según Vila (2016), Scrum es mucho más que un marco ágil para la gestión de proyectos y para el desarrollo de software; es una estructura de gestión que facilita el desarrollo de productos y soluciones, maximizando el valor para los clientes al abordar problemas complejos de manera adaptativa.



Scrum es un método que simplifica y optimiza el desarrollo de productos, asegurando que se satisfagan todas las necesidades y requisitos del cliente. Basado en experiencias y observaciones reales, Scrum es un proceso empírico que requiere manejar lo impredecible y encontrar soluciones a los problemas emergentes. Este marco, como todas las metodologías ágiles, fomenta el trabajo en equipo y destaca la importancia de la comunicación efectiva entre los miembros del equipo para lograr resultados óptimos. A lo largo del desarrollo, se siguen diversas prácticas adicionales establecidas desde el inicio de la planificación, con el objetivo de alcanzar la máxima eficiencia. Regularmente se realizan entregas parciales del producto final al cliente para que éste pueda expresar su opinión, comprobar que todo va según lo previsto o realizar cambios, lo que aporta una gran satisfacción y beneficios a los clientes. Por esta razón, Scrum se enfoca particularmente en proyectos complejos con necesidades volátiles y mal definidas, o en situaciones en las que los clientes no obtienen lo que necesitan. La entrega es demasiado larga, los costos son demasiado altos e incluso hay necesidad de encontrarse con la competencia (Torrado, 2019).

Figura 8

Proceso de Scrum



Nota. Diagrama del proceso de la metodología Scrum.

Roles: A cada miembro del equipo Scrum se le asignan roles y responsabilidades que deben delegarse durante el proyecto. Estos roles son esenciales para completar con éxito cada fase del proyecto y son:

- El propietario del producto: una sola persona decide las prioridades.
- El trabajo del equipo de desarrollo es crear el producto.
- El líder de Scrum es responsable de supervisar y facilitar la ejecución de las reglas de Scrum.
- Interesados: otros involucrados Observan y brindan consejos.

Artefactos: El marco Scrum tiene tres tipos de elementos o artefactos diseñados para brindar a los proyectos la información que necesitan para tomar decisiones. Los artefactos son:

- **La pila del producto:** Es una lista de los requisitos del producto, no es necesario entrar en detalles adicionales. prioridad. Actualizado



constantemente y disponible para todos los roles. Quién es responsable y quién toma la decisión es el propietario del producto.

- **Pila del sprint:** Requisitos comprometidos por el sprint con nivel suficiente de detalle para su ejecución.
- **Incremento:** Una parte del producto desarrollada en un sprint está lista para ser utilizada, con pruebas, codificación limpia y documentación.

Eventos: Para reducir la cantidad de reuniones no programadas y promover un entorno de colaboración y comunicación, el marco Scrum tiene cinco eventos clave, todos con períodos de tiempo planificados y fijos llamados timeboxes. Los eventos son:

- **Planificación del Sprint:** El propietario del producto proporciona una explicación detallada sobre las prioridades. Luego, el equipo estima el esfuerzo requerido para cumplir con los requisitos prioritarios y elabora la pila del sprint. Finalmente, el equipo define el objetivo del sprint en una oración clara y concisa.
- **Sprint:** Los eventos más importantes que sustentan la metodología Scrum. Los sprints se pueden definir como cada iteración que se ejecuta a través de todo el proceso durante un período de tiempo definido (generalmente de 15 a 30 días) hasta que el producto se completa por completo. Cada sprint no puede comenzar hasta que el sprint anterior haya terminado. No puede realizar dos sprints al mismo tiempo. Este evento puede considerarse un mega evento ya que contiene otros eventos que se ejecutan en Scrum. Ciclo de desarrollo básico en el marco de scrum estándar, de no más de un mes y nunca más de seis semanas.



- **Scrum diario:** 15 minutos o más. La responsabilidad recae en el equipo. Cada miembro revela sus acciones de ayer. Si tiene o anticipa problemas, qué planea hacer hoy. La pila del sprint se actualiza.
- **Revisión del Sprint:** Informar, presentar el aumento, hacer sugerencias y anunciar el próximo sprint.
- **Retrospectiva:** Después de revisar cada sprint, se produce un balance general para la iteración (aproximadamente 3 horas). Junto con el Scrum Master, el Equipo de Desarrollo extrae conclusiones de los resultados y propone cambios y mejoras para el próximo sprint con el fin de que la implementación de Scrum sea lo más exitosa posible. Scrum Master también alienta y motiva al equipo de desarrollo a mejorar las tareas y procesos de desarrollo para garantizar una mayor eficiencia y calidad de producción en futuros sprints.

2.2.9.1. Ingeniería y Análisis del sistema

El análisis de sistemas aplica a la informática presente en toda organización o empresa que utiliza sistemas informáticos. Bueno, le permite personalizar o mejorar un sistema existente, o incluso diseñar un nuevo diseño, quédense con nosotros hasta el final mientras profundizamos en este tema (Rozo, 2014).

2.2.9.2. Recopilación de Requisitos en el Desarrollo de Software

El proceso de recopilación de requisitos se centra principalmente en el software y su desarrollo. Un ingeniero de software, o analista, debe comprender el alcance de la información del software, así como la funcionalidad, el rendimiento y las interfaces necesarias (Rozo, 2014).



2.2.9.3. Diseño

El diseño debe ser simple, claro y fácil de usar. Se debe buscar un diseño que sea comprensible e implementable con facilidad y que requiera menos tiempo y esfuerzo en el desarrollo a largo plazo. En esta etapa, es posible crear una parte del proyecto, en el cual puede ser la parte física, que será la interfaz de la persona que va a utilizar el sistema (Rozo, 2014).

2.2.9.4. Codificación

La traducción del proyecto debe ser en un formato que sea legible por máquina. Esta tarea es realizada por el paso de cifrado. Si el diseño es detallado, se puede codificar mecánicamente (Rozo, 2014).

2.2.9.5. Prueba

La prueba del programa comienza después de generar el código. Las pruebas se enfocan en la lógica interna y las funciones externas del software, verificando que las entradas específicas produzcan los resultados deseados (Rozo, 2014).

2.2.9.6. Mantenimiento

Todas las políticas y procedimientos se ponen en marcha durante la fase de mantenimiento que aseguran el funcionamiento eficiente del sistema para que se convierta en una verdadera ayuda para conseguir el objetivo. El propósito del mantenimiento del sistema informático es garantizar que el equipo funcione durante el mayor tiempo posible y durante este tiempo esté funcionando con la máxima eficiencia y la máxima seguridad para el personal que opera el equipo. El mantenimiento

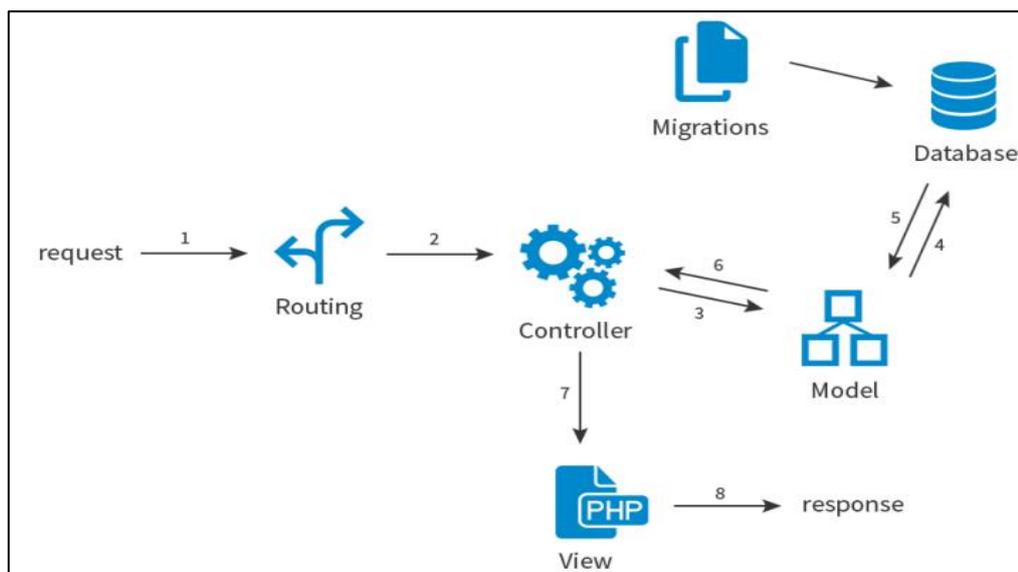
del sistema informático incluye tanto el mantenimiento del software como del hardware (Roza, 2014).

2.2.10. Laravel

Según (Aguirre, 2024) Laravel es reconocido como el framework ideal para desarrolladores web, conocido por su capacidad para crear aplicaciones escalables con un código más reducido y organizado, evitando la escritura de código desordenado y excesivo. Se trata de una tecnología de código abierto, disponible en un repositorio público en GitHub, lo que permite acceder, colaborar, utilizar y distribuir su código fuente. Laravel se basa en el patrón de desarrollo MVC (Modelo-Vista-Controlador), que promueve la modularización de los componentes del software. Este enfoque facilita la separación de la interfaz de usuario, la estructura de datos y la lógica de programación, permitiendo una organización más eficiente y mantenible del código.

Figura 9

Arquitectura del Framework Laravel



Nota. Patrón de la arquitectura del Framework Laravel.



Rutas: Al ingresar la URL, el usuario envía una solicitud HTTP que es procesada por el controlador correspondiente. Este controlador interactúa con el modelo cada vez que se requiere obtener datos de la base de datos. Posteriormente, el controlador invoca la vista para presentar la información solicitada en el navegador del usuario.

Modelo: Al recuperar o enviar información a la base de datos, el modelo juega un papel crucial al definir qué tablas y propiedades pueden ser modificadas y cuáles deben permanecer ocultas. Esto permite que el modelo controle el acceso a los datos y garantice que solo se manipulen las partes pertinentes de la base de datos, asegurando así la integridad y la seguridad de la información.

Controlador: El controlador puede agrupar solicitudes HTTP que están relacionadas con la lógica de procesamiento de clases. Además, tiene la capacidad de enviar comandos a la vista correspondiente si es necesario modificar la presentación del modelo. En general, el controlador opera vinculando las solicitudes a métodos específicos, lo que permite una gestión eficiente y organizada de las peticiones y respuestas en la aplicación.

Vista: Esta es la sección pública de Laravel que los usuarios interactúan con en nuestro sistema.

2.2.11. Estándar ISO/IEC 25010

Según Organización Internacional de Normalización (ISO 25000, 2022) el modelo de calidad constituye el eje principal sobre el cual se estructura el sistema de evaluación de la calidad de un producto. Este modelo define las características de calidad que se consideran al analizar las propiedades de un software específico. La calidad del producto software se interpreta como el grado en que este satisface los requisitos de los usuarios, generando así un valor agregado. Estos requisitos, que incluyen aspectos como funcionalidad, rendimiento, seguridad y mantenibilidad, están representados en el modelo de

calidad, el cual organiza la calidad del producto en categorías de características y sus características.

El modelo de calidad del producto establecido por la norma ISO/IEC 25010 comprende nueve características principales que sirven como criterios para evaluar la calidad de un software. Estas características abarcan aspectos fundamentales que determinan el desempeño, la funcionalidad y la adecuación del producto a las necesidades de los usuarios. A continuación, se presenta una figura que ilustra dichas características, organizadas para facilitar su comprensión y análisis:

Figura 10

Estándar de evaluación ISO/IEC-25010



Nota: Estándar de evaluación ISO/IEC-25010.

2.2.11.1. Adecuación funcional

Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas de los usuarios cuando el producto se usa en las condiciones especificadas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub características:



- **Complejidad funcional.** Evalúa si el software proporciona las funciones necesarias para realizar las tareas requeridas.
- **Corrección funcional.** se define como la capacidad de un producto o sistema para entregar resultados precisos y correctos al ser utilizado por los usuarios previstos. Esta característica asegura que las funcionalidades implementadas operen de acuerdo con los requerimientos establecidos, proporcionando resultados confiables en su aplicación.
- **Pertinencia funcional.** se refiere a la capacidad del software para ofrecer un conjunto de funciones adecuadas que contribuyan de manera efectiva a la realización de las tareas y objetivos definidos por el usuario. Esta característica evalúa si las funcionalidades del producto son relevantes y están alineadas con las necesidades específicas del contexto de uso.

2.2.11.2. Eficiencia de desempeño

Esta característica refleja la capacidad de un producto para ejecutar sus funciones dentro de parámetros establecidos de tiempo y rendimiento, optimizando el uso de recursos como la CPU, memoria, almacenamiento y energía, bajo condiciones específicas. Se descompone en las siguientes sus características:

- **Comportamiento temporal.** Se refiere al grado en que un producto realiza sus funciones de manera que el tiempo de respuesta y el rendimiento cumplen con los requisitos especificados, asegurando que las tareas se completen dentro



de los plazos establecidos sin comprometer la eficiencia del sistema.

- **Utilización de recursos.** Mide el grado en que la cantidad y los tipos de recursos utilizados por el producto, al ejecutar sus funciones bajo condiciones determinadas, no superan los límites especificados, garantizando un uso eficiente y optimizado de los recursos disponibles.
- **Capacidad.** Evalúa el grado en que el producto cumple con los requisitos relativos a los límites máximos establecidos para diferentes parámetros, como el número de ítems almacenados, usuarios concurrentes o ancho de banda de comunicaciones, asegurando que el sistema pueda manejar la carga esperada sin degradar su rendimiento.

2.2.11.3. Compatibilidad

La capacidad de interoperabilidad de un producto se refiere a su habilidad para intercambiar información con otros productos y/o realizar las funciones necesarias cuando comparten el mismo entorno y recursos. Esta característica se subdivide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Coexistencia.** Es la capacidad del producto para operar junto a otro software independiente dentro de un entorno común, compartiendo recursos sin que su rendimiento o funcionamiento se vean comprometidos.
- **Interoperabilidad.** Se refiere a la capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información de



manera efectiva y utilizar dicha información intercambiada de forma coherente, permitiendo que los sistemas trabajen juntos sin problemas.

2.2.11.4. Capacidad de interacción

se refiere a la habilidad del software para permitir que el usuario interactúe con el sistema a través de su interfaz, intercambiando información para completar tareas específicas. Esta característica se desglosa en las siguientes sus características:

- **Reconocibilidad de la adecuación.** Es la capacidad del producto para permitir al usuario identificar si el software satisface sus necesidades y expectativas.
- **Aprendizabilidad.** Se refiere a la facilidad con la que un usuario puede aprender a utilizar el software dentro de un tiempo determinado, mejorando su comprensión y aprovechamiento del sistema.
- **Operabilidad.** Evalúa la facilidad con la que el usuario puede operar y controlar el producto, garantizando una experiencia de uso intuitiva y sencilla.
- **Protección contra errores de usuario.** Es la capacidad del sistema para prevenir y minimizar los errores cometidos por el usuario durante su interacción con el producto, mejorando la fiabilidad del software.
- **Involucración del usuario.** Se refiere a la capacidad del software para presentar sus funciones e información de manera



atractiva y motivadora, incentivando la interacción continua del usuario con el sistema.

- **Inclusividad.** Evalúa la capacidad del producto para ser utilizado por personas con diferentes características, como edad, habilidades, cultura, raza, lenguaje y género, garantizando que sea accesible y usable para un público diverso.
- **Asistencia al usuario.** Es la capacidad del producto para facilitar el uso por parte de usuarios con diversas capacidades, permitiéndoles alcanzar objetivos específicos con el software.
- **Auto- descriptividad.** Se refiere a la capacidad del producto para presentar información clara y suficiente, de modo que el uso del software sea evidente para el usuario sin requerir interacciones adicionales con documentación, soporte o ayuda externa.

2.2.11.5. Fiabilidad

se refiere a la capacidad de un sistema o componente para ejecutar las funciones especificadas sin interrupciones ni fallos cuando se usa bajo condiciones y durante un período de tiempo determinados. Esta característica se subdivide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Ausencia de fallos.** Evalúa la capacidad del sistema para ejecutar sus funciones sin errores bajo condiciones normales de operación.



- **Disponibilidad.** Se refiere a la capacidad del sistema o componente para estar operativo y accesible cuando sea necesario para su uso.
- **Tolerancia a fallos.** Mide la capacidad del sistema o componente para continuar funcionando correctamente, incluso en presencia de fallos de hardware o software.
- **Capacidad de recuperación.** Es la capacidad del producto software para restaurar los datos afectados y recuperar el estado deseado del sistema en caso de una interrupción o fallo.

2.2.11.6. Seguridad

se refiere a la capacidad de proteger la información y los datos, asegurando que las personas u otros productos tengan acceso adecuado a ellos según sus niveles y tipos de autorización, y que el sistema pueda defenderse de los patrones de ataque de agentes malintencionados. Esta característica se descompone en las siguientes subcaracterísticas:

- **Confidencialidad.** Se refiere a la capacidad de garantizar que los datos solo sean accesibles para aquellos que tienen la autorización correspondiente.
- **Integridad.** Evalúa la capacidad del producto para proteger el sistema y sus datos contra modificaciones o eliminaciones no autorizadas, ya sea por acciones malintencionadas o errores técnicos.



- **No repudio.** Es la capacidad de demostrar las acciones o eventos que han ocurrido, asegurando que no puedan ser rechazados o negados en el futuro.
- **Responsabilidad.** Se refiere a la capacidad de rastrear de manera clara y precisa las acciones realizadas por una entidad dentro del sistema.
- **Autenticidad.** Evalúa la capacidad del producto para verificar que la identidad de un sujeto o recurso sea legítima y confirmada.
- **Resistencia.** Se refiere a la capacidad del sistema para mantener su operatividad incluso frente a ataques provenientes de actores malintencionados.

2.2.11.7. Mantenibilidad

Se refiere a la capacidad de un producto software para ser modificado de manera eficaz y eficiente en respuesta a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas. Esta característica se desglosa en las siguientes subcaracterísticas:

- **Modularidad.** Es la capacidad del producto para evitar que los cambios en un componente afecten a otros, promoviendo una estructura que facilite las modificaciones sin causar impactos en otras áreas.
- **Reusabilidad.** Evalúa la capacidad de un activo o componente del software para ser utilizado en múltiples sistemas o para la



construcción de otros activos, aumentando la eficiencia en su aplicación.

- **Analizabilidad.** Se refiere a la facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un cambio en el software, diagnosticar defectos o fallos, y determinar las áreas que requieren modificación.
- **Capacidad para ser modificado.** Mide la capacidad del producto para ser modificado de forma efectiva y eficiente, sin introducir errores ni deteriorar su calidad durante el proceso.
- **Capacidad para ser probado.** Evalúa la facilidad con la que se pueden definir y aplicar criterios de prueba para un sistema o componente, asegurando que se cumplan los estándares de calidad a través de pruebas adecuadas.

2.2.11.8. Flexibilidad

se refiere a la capacidad del producto para ajustarse a cambios en sus requisitos, en los contextos de uso o en el entorno del sistema. Esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Adaptabilidad.** Evalúa la capacidad del producto para ser modificado de manera eficaz y eficiente, permitiendo su uso en distintos entornos de hardware, software, operacionales o de uso.
- **Escalabilidad.** Se refiere a la capacidad del producto para manejar cargas de trabajo crecientes o decrecientes, ajustando



su capacidad de manera dinámica según las variaciones en la demanda.

- **Instalabilidad.** Mide la facilidad con la que el producto puede ser instalado o desinstalado exitosamente en un entorno específico, asegurando una integración sencilla y sin inconvenientes.
- **Reemplazabilidad.** Evalúa la capacidad del producto para ser sustituido por otro software con el mismo propósito y en el mismo entorno, garantizando su interoperabilidad y continuidad en el uso.

2.2.11.9. Protección

Se refiere a la capacidad del producto, bajo condiciones definidas, para evitar situaciones que puedan poner en riesgo la vida humana, la salud, la propiedad o el medio ambiente. Esta característica se subdivide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Restricción operativa.** Evalúa la capacidad del producto para limitar su funcionamiento a parámetros o estados seguros cuando se enfrenta a un peligro operativo, asegurando que no se excedan los límites establecidos.
- **Identificación de riesgos.** Se refiere a la capacidad del producto para reconocer situaciones o actividades que podrían poner en riesgo inaceptable la vida, la propiedad o el medio ambiente, permitiendo una intervención temprana.



- **Protección ante fallos.** Mide la capacidad del producto para entrar automáticamente en un modo seguro o para restaurar una condición segura en caso de un fallo, evitando consecuencias graves.
- **Advertencia de peligro.** Evalúa la capacidad del producto para alertar sobre riesgos inaceptables, proporcionando suficiente tiempo para que los usuarios puedan reaccionar y asegurar la seguridad durante las operaciones.
- **Integración segura.** Se refiere a la capacidad del producto para mantener su seguridad tanto durante como después de la integración con otros componentes, asegurando que no se introduzcan vulnerabilidades en el sistema general.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Fibra óptica:** En el sector de las telecomunicaciones, la fibra óptica es un medio común para la transmisión de datos. Consiste en un cable de red compuesto por hilos de fibra óptica que se utilizan para enviar pulsos de luz. Estos pulsos representan los valores binarios 1 y 0, que los sistemas informáticos emplean para transmitir información. La fibra óptica ha sido especialmente diseñada para redes de telecomunicaciones y aplicaciones de alto rendimiento que requieren cubrir distancias considerables. Su mayor ancho de banda permite transmitir datos a distancias más largas en comparación con los cables de cobre (Vargas, 2020).
- **Inventarios:** Un inventario es un registro detallado de todos los bienes materiales y existencias disponibles en una empresa para arrendamiento, uso,



conversión, consumo o venta. Debe incluir una lista exhaustiva que detalle la información sobre los activos materiales de la empresa, así como los derechos y obligaciones asociados a ellos (Velázquez, 2022).

- **Componentes:** Los componentes de redes de fibra óptica son aquellos elementos que se utilizan para diseñar, construir y mantener una red de fibra óptica (I. A. Vargas, 2020).
- **PHP:** Es uno de los lenguajes de programación más reconocidos y empleados a nivel global. Desde su desarrollo inicial, ha experimentado múltiples modificaciones, actualizaciones y mejoras, evolucionando hasta incorporar funcionalidades modernas, como la programación orientada a objetos. Su comunidad de usuarios ha crecido de manera constante, y al ser Software Libre, ha permitido que sus miembros contribuyan activamente en su mejora, personalización y distribución. Actualmente, este lenguaje se utiliza ampliamente en empresas y organizaciones de diversas partes del mundo (Aguirre, 2024).
- **HTML:** Es un lenguaje estándar utilizado en la web para representar información que los usuarios comparten en forma de documentos de hipertexto (Gauchat, 2012).
- **CSS:** El lenguaje CSS, conocido como Cascade Style Sheets (hojas de estilo en cascada), es un estándar diseñado para aplicar estilos visuales a la información contenida en etiquetas HTML. Aunque las etiquetas HTML estructuran y almacenan datos con cierta semántica, su propósito no es presentar dicha información con estilos visuales, sino en un formato de texto plano. CSS complementa a HTML al permitir la personalización de los



elementos, logrando interfaces visuales atractivas que pueden ser renderizadas de manera eficiente en navegadores (Aguirre, 2024).

- **Bootstrap:** Es un marco de desarrollo web de código abierto que proporciona una colección de estilos y herramientas predefinidos para facilitar la creación de sitios web y aplicaciones móviles que responden. Con Bootstrap, los desarrolladores pueden aprovechar un conjunto de componentes y clases CSS predefinidos para diseñar interfaces modernas y atractivas. Además, incluye funcionalidades como rejillas flexibles, navegación adaptable, estilos de botones, formularios y mucho más. Al utilizar Bootstrap, se logra un desarrollo más rápido y eficiente, ya que se evita tener que escribir código CSS y JavaScript desde cero. También proporciona una base sólida y consistente, garantizando una apariencia y experiencia de usuario coherentes en diferentes dispositivos y navegadores (Zermeño, 2022).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE ESTUDIO

Se desarrollo el sistema específicamente para la empresa GPON NETWORKS-CUSCO. Esta empresa está ubicada en la Manzana B, Lote APV El Mirador de los 4 Suyos, en la zona de Alto Qosqo.

3.2. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO

Para asegurar la validez y confiabilidad de los datos recolectados, fue esencial utilizar materiales provenientes de fuentes fiables.

3.2.1. Técnicas e instrumentos empleados para recoger los datos

Técnica: Encuesta

La encuesta consistió en preguntas estructuradas dirigidas al personal que va a interactuar con el sistema de información de la empresa GPON NETWORK-Cusco, diseñadas en función de las variables, dimensiones e indicadores específicos del estudio.

Instrumento: Cuestionario

Es una serie de preguntas diseñadas para recopilar información detallada y precisa sobre diversos aspectos relacionados con el estudio. Se estructuró en secciones que abarcaban áreas clave de interés, asegurando la obtención de datos relevantes y completos.



3.2.2. Prueba estadística inferencial

Se utilizó la prueba estadística t de Student para muestras relacionadas con el objetivo de analizar las hipótesis, considerando que se contaba con datos recogidos antes y después de implementar el tratamiento. Este tratamiento consistió en la aplicación de un sistema de información destinado a optimizar el proceso de control de inventarios en el tendido de fibra óptica de la empresa GPON NETWORK-CUSCO. Los resultados fueron validados mediante el software estadístico SPSS.

$$t = \frac{\bar{X}_D}{\frac{s_D}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

\bar{X}_D : media de las diferencias

s_D : la desviación estándar de las diferencias

n: número de pares de observaciones

Nivel de significancia

El nivel de significancia establecido fue del 0.05.

Prueba de hipótesis

Hipótesis nula H0: El sistema de información no mejora el proceso de control de inventarios para el tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-CUSCO.



Hipótesis alterna H1: El sistema de información mejora el proceso de control de inventarios para el tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-CUSCO.

Regla de decisión

Cuando el valor p es inferior a 0.05, se acepta la hipótesis alternativa H1 y se rechaza la hipótesis nula H0.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. Población

La población fue de 30 personas que laboran, entre ellas están el personal operativo, administrativo y gerencial de la empresa GPON NETWORKS-CUSCO.

3.3.2. Muestra

Según Hernandez et al. (2014), las muestras no probabilísticas se caracterizan por ser seleccionadas en base a la experiencia, conocimientos y criterio del investigador, sin seguir un proceso aleatorio o probabilístico. Este método de muestreo se fundamenta en la conveniencia, accesibilidad, disponibilidad, experiencia previa o conocimiento experto del investigador sobre el tema de estudio.

Por conveniencia, se utilizará el muestreo no probabilístico para la presente investigación. El desarrollo del sistema tendrá acceso a ocho personas que están registradas en la planilla y que son jefes de áreas, como se indica a continuación:



- 01 jefe de proyecto.
- 01 supervisor residente de proyecto.
- 03 administrativos.
- 02 supervisores de campo.
- 01 almacenero de campo.

3.4. DISEÑO ESTADÍSTICO

3.4.1. Tipo de investigación

Según Carrasco (2019), la propuesta de investigación estará enmarcada en el tipo tecnológico- aplicado, debido a que permitirá desarrollar un sistema de inventario de componentes para el tendido de fibra óptica de la empresa GPON NETWORK-CUSCO.

3.4.2. Diseño de investigación

Según Hernandez et al. (2014), la investigación se basa en un diseño preexperimental, que permite evaluar un solo grupo mediante una prueba previa y una prueba posterior. Primero se realiza una evaluación inicial antes de aplicar el tratamiento experimental o estímulo. Posteriormente, se lleva a cabo una evaluación final para medir el impacto del tratamiento. El siguiente diagrama ilustra el diseño preexperimental:

$$\mathbf{G: O_1 X O_2}$$

Donde:

G: grupo de trabajadores a los que se realizará el estudio.

O1: Medición realizada antes de que se implemente el sistema.



X: Configuración del sistema

O2: Medición realizada después de que se implementó el sistema.

3.4.3. Metodología de desarrollo

El objetivo principal de la metodología Scrum, una metodología ágil, es optimizar la productividad en el desarrollo de proyectos de software. Scrum busca mejorar la eficiencia y la efectividad en el proceso de desarrollo mediante su enfoque flexible y adaptable, lo que la hace ideal para proyectos en los que los requisitos y necesidades pueden cambiar rápidamente. La metodología Scrum se implementó de la siguiente manera:

La metodología se dividió en etapas cortas llamadas sprints, cada sprint, se tomó de 1 a 4 semanas, en el que permitió:

Obtener avances concretos: Se vio resultados tangibles del sistema de información en poco tiempo.

Adaptarnos a los cambios: Si hay que ajustar algo, no hubo problemas ya que los sprints son cortos.

Mejorar continuamente: Se recibió retroalimentación al final de cada sprint para asegurar que se cumple el proyecto.

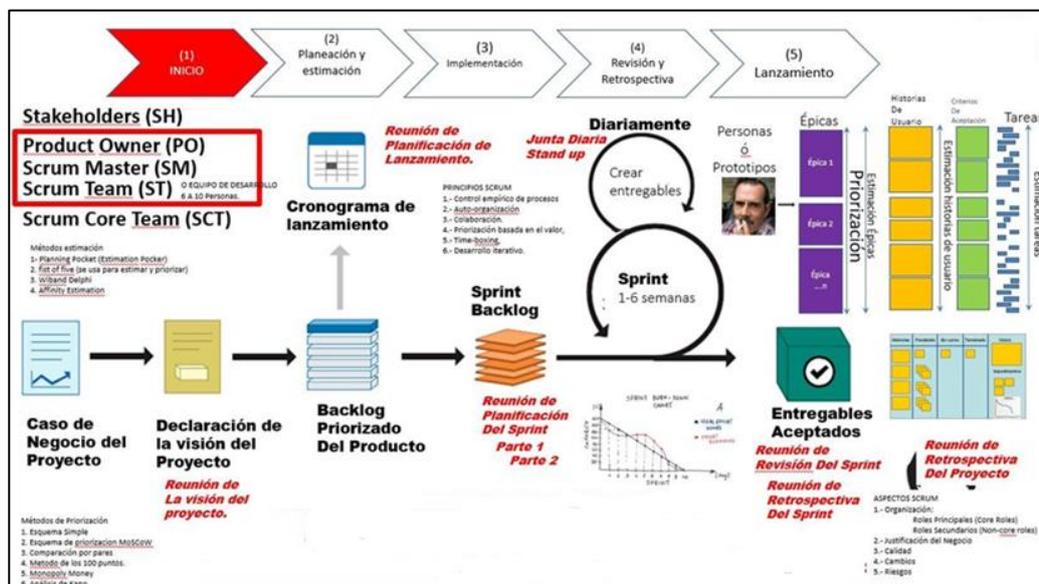
Esta metodología Scrum se basa en la organización, eficiencia y adaptabilidad para optimizar el control de inventario en GPON Network-Cusco.

Según (Bahit, 2012) SCRUM se caracteriza por dar prioridad a las tareas que generan resultados directos y por reducir la burocracia en el entorno de trabajo. Esta metodología ha demostrado ser altamente efectivo en entornos de desarrollo de software donde la adaptabilidad, la colaboración y la entrega

continua de valor son fundamentales. Scrum ha sido ampliamente adoptado en la industria de la tecnología y cómo ha llevado al éxito a numerosas organizaciones al permitirles responder de manera ágil a los cambios del mercado y a las necesidades de los clientes. Brindar las cinco fases a cumplir: Inicio, planeación, estimación, implementación, revisión retrospectiva y lanzamiento, se orienta a cumplir con los requisitos exigidos de la norma ISO.

Figura 11

Fase de la metodología SCRUM



Nota: Fuente: Pérez, (2020)

En este caso específico, la implementación de SCRUM se realizó bajo el framework Laravel 8, con Livewire, una biblioteca de código abierto compatible con Laravel, se potencio la interactividad y dinamismo de la interfaz de usuario de manera significativa. Esta herramienta permitió crear una experiencia de usuario fluida con la integración de Livewire en el desarrollo del software facilito la mejora del control de suministros, disminuyendo así el riesgo de pérdida de recursos logísticos y económicos. El lenguaje de programación backend fue PHP,



el gestor de base de datos será MariaDB, el lenguaje de front-end será JQuery, y el framework de maquetación del sitio será Bootstrap. Estos elementos tecnológicos son parte de la infraestructura utilizada para construir y desarrollar el proyecto de software de manera eficiente. El sistema se tuvo que alojar en la nube de Microsoft Azure, aprovechando sus servicios de máquinas virtuales (VMs) y bases de datos gestionadas. Estos recursos son ideales para hospedar aplicaciones web desarrolladas en PHP y utilizando MariaDB. Para garantizar la seguridad y disponibilidad de los datos, se implementarán backups mediante scripts automatizados. Estos scripts realizaran copias de seguridad periódicas de la base de datos MariaDB y de los archivos del proyecto Laravel, asegurando que los datos estén siempre respaldados y protegidos ante cualquier eventualidad.

3.5. VARIABLES ESTUDIADAS

Tabla 1

Matriz de operacionalización de la variable

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
V.I Sistema de información	Rendimiento y eficiencia del sistema	Eficiencia del sistema	Tiempo de efectividad
	Experiencia del usuario y facilidad de uso	Facilidad de Uso	
	Integración y coherencia de los módulos	Integración de módulos	
	Seguridad de la información y protección de datos	Seguridad de la información	
V.D Control de inventario	Precisión y exactitud del inventario	Exactitud del inventario	Técnica: Encuesta
	Gestión de stock y reaprovisionamiento	Nivel de stock y reaprovisionamiento	
	Rotación de Inventarios	Rotación de inventarios	Instrumento: Cuestionario
	Seguimiento de productos	Seguimiento de productos	

Nota: Elaboración propia.

3.6. FICHA DE VALIDACIÓN DEL SISTEMA ISO/IEC- 25010

La Ficha de Validación del Sistema ISO/IEC 25010 es una herramienta diseñada para evaluar de manera sistemática y objetiva la calidad de un sistema de software, tomando como referencia el estándar internacional ISO/IEC 25010. Este estándar establece un modelo de calidad del software que se divide en dos enfoques principales: calidad en uso y calidad del producto.



Tabla 2

Cuadro de decisiones según la norma ISO 25010

Clasificación	Rango (%)	Descripción
Excelente	90 – 100	El sistema cumple completamente con los requisitos establecidos y supera las expectativas.
Bueno	75 – 89	Cumple con la mayoría de los requisitos y presenta solo mínimas áreas de mejora.
Aceptable	60 – 74	Cumple con los aspectos fundamentales, pero requiere mejoras significativas en ciertas áreas.
Deficiente	40 – 59	No alcanza el nivel esperado en varias características y necesita revisiones sustanciales.
Inaceptable	0 – 39	El sistema no cumple con los estándares mínimos y requiere una reestructuración completa.

Nota: La tabla se muestra el cuadro de decisión ISO 25010.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta parte del estudio se da a conocer un detalle exhaustivo sobre los resultados obtenidos en el trabajo de campo.

4.1. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE INVENTARIOS

4.1.1. Descripción de los requerimientos funcionales

Se necesitan perfiles específicos para acceder al sistema, lo que contribuye a fortalecer la protección de la información administrativa.

El sistema incorpora gráficos estadísticos que reflejan tanto los ingresos como las salidas de materiales.

El sistema debe permitir el registro de nuevos usuarios, proveedores y clientes.

El sistema debe contar con la funcionalidad para registrar materiales y áreas.

El sistema debe permitir la modificación, eliminación y almacenamiento de información relacionada con usuarios, proveedores, clientes, materiales, tramos y vehículos.

El sistema debe contar con la capacidad de generar informes que detallen la entrada y salida de materiales, organizados por secciones.

El sistema debe ser capaz de generar guías de remisión de manera eficiente y precisa.



4.1.2. Descripción de los requerimientos no funcionales

La aplicación es compatible con múltiples plataformas y presenta una interfaz intuitiva que facilita su uso y comprensión.

El sistema debe estar operativo de manera continua, todos los días, sin interrupciones.

El diseño del sistema se desarrollará utilizando un lenguaje de programación que garantice su compatibilidad con diversas plataformas.

Se ha considerado la escalabilidad y el mantenimiento del sistema, con el fin de que pueda adaptarse a futuras expansiones y modificaciones.

4.1.3. Requerimientos técnicos para el desarrollo

Tabla 3

Requisitos técnicos del sistema, involucrando software y versión

Software	Versión	Descripción
PHP	8.0	Este lenguaje facilita la creación de aplicaciones web dinámicas, la gestión de bases de datos y la generación de contenido interactivo y personalizado, adaptado a las necesidades específicas de los usuarios.
MariaDB	10.5	Es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto, diseñado para ser completamente compatible con MySQL.
Laravel	8	Este framework proporciona herramientas y funcionalidades que simplifican el desarrollo de aplicaciones y servicios web del lado del servidor, permitiendo una mayor eficiencia y flexibilidad.
UML	8.1.0	Es un lenguaje estándar para modelar sistemas de software, permitiendo la creación de diagramas visuales que representan la estructura, el comportamiento y la interacción de los componentes del sistema.
HTML	5	Este lenguaje permite estructurar el contenido de las páginas web, definiendo elementos como encabezados, párrafos, enlaces y formularios, facilitando la visualización del contenido en los navegadores.
BOOTSTRAP	5.1	Este framework ayuda a los desarrolladores a crear interfaces web rápidamente, proporcionando estructuras y elementos listos para usar, lo que acelera el proceso de desarrollo y asegura un diseño coherente.
CSS		Este lenguaje se utiliza para aplicar estilos visuales a los elementos de una página web, como colores, fuentes y disposición de los elementos, mejorando la experiencia del usuario.
R	4.4.2	Este lenguaje se especializa en el procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos, ofreciendo potentes funciones estadísticas y visualizaciones gráficas para facilitar la interpretación de la información.

Nota: Requerimientos técnicos del sistema.



4.2. DESARROLLO DEL SISTEMA

4.2.1. Análisis del sistema

- **Procesos internos del negocio**

El estudio se identificó siete procesos claves para el control de inventarios, que se escriben a continuación:

- Gestión de usuarios
- Gestión de clientes
- Gestión de proveedores
- Gestión de tramos
- Gestión de ingresos
- Gestión de salidas
- Visualización de reportes.

- **Reglas del negocio**

Las Tablas 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 describen los procesos de control de inventarios, incluyendo sus definiciones, las actividades realizadas, los actores involucrados, las reglas comerciales y los posibles problemas.



Tabla 4

Gestión de usuarios

PROCESO	Gestión de usuario
DESCRIPCIÓN	<p>El administrador del sistema es responsable de verificar, borrar y modificar los derechos de los usuarios, administrar los nuevos usuarios y crear una copia de seguridad de la base de datos de nuestro sistema.</p>
ACTIVIDADES	<p>Los usuarios del sistema deben registrarse por el administrador del sistema.</p> <p>El administrador deberá dar mantenimiento a las tablas base (usuario, permisos, personas, ingresos, salidas, tramos, materiales y guía de remisión).</p> <p>El administrador deberá asignar los permisos, rol que cumplirán los usuarios del sistema.</p> <p>Para proteger sus datos, debe hacer una copia de seguridad cada cierto tiempo.</p>
ACTORES	Administrador
REGLAS DE NEGOCIO	Solo está a cargo de este proceso para evitar modificar la vulnerabilidad del sistema.
PROBLEMAS	<p>Error al otorgar permisos, es decir confundirse con los permisos correspondientes de cada usuario.</p> <p>No dar permiso a los usuarios que necesitan el sistema.</p>

Nota: El proceso de gestión de usuarios.



Tabla 5

Gestión de clientes

PROCESO	Gestión de cliente
DESCRIPCIÓN	<p>El usuario tiene la capacidad de agregar, modificar y eliminar a los clientes (subcontratas) que requieran operar el tendido de fibra óptica de un tramo durante este proceso.</p>
ACTIVIDADES	<p>El usuario llenará los campos necesarios para registrar, editar y eliminar los datos de los clientes.</p> <p>El usuario va asignar un tramo para que el cliente pueda ejecutar el tendido de fibra óptica.</p> <p>El usuario va entregar materiales según la cartera de diseño de dicho tramo.</p> <p>El usuario le entregará una guía de materiales.</p>
ACTORES	<p>Usuario (Almacenero, jefe de proyecto y supervisor)</p> <p>El usuario es el responsable de ingresar toda la información necesaria.</p>
REGLAS DE NEGOCIO	<p>Debe completar todos los campos requeridos de acuerdo con el contrato de trabajo que tiene con la empresa.</p>
PROBLEMAS	<p>No registrar correctamente al cliente o a la empresa contratista.</p>

Nota: Proceso de gestión de clientes.



Tabla 6

Gestión de proveedores

PROCESO	Gestión de proveedores
DESCRIPCIÓN	El usuario puede agregar, editar y eliminar a los proveedores (empresa o consorcio licitado por el estado) que requieran materiales para realizar el tendido de fibra óptica de un proyecto o de enlaces durante este proceso.
ACTIVIDADES	<p>El usuario va a registrar, editar y eliminar los datos de los proveedores, llenando correctamente los campos obligatorios.</p> <p>El usuario va a registrar materiales en el sistema según la guía.</p> <p>El usuario le entregara una guía de materiales recibidos.</p>
ACTORES	Usuario (Almacenero, jefe de proyecto y supervisor)
REGLAS DE NEGOCIO	Es responsabilidad del usuario proporcionar toda la información necesaria.



PROBLEMAS	<p>Se debe de llenar todos los campos obligatorios en base a la guía que envié el proveedor.</p> <p>No registrar correctamente al proveedor o a la empresa del consorcio.</p>
-----------	---

Nota: La gestión de proveedores.

Tabla 7

Gestión de tramos

PROCESO	Gestión de tramos
DESCRIPCIÓN	El usuario, va poder registrar, editar y eliminar tramos que estén saneados documentalmente para lo cual asignar a una sub contrata para que ejecute el tendido de fibra óptica.
ACTIVIDADES	El usuario llenará los campos necesarios para registrar, editar y eliminar los datos de los segmentos.
ACTORES	<p>El usuario va asignar un tramo a un cliente (subcontrata) para que ejecute la obra.</p> <p>Usuario (Almacenero, jefe de proyecto y supervisor)</p> <p>Cliente (empresa - subcontrata)</p>
REGLAS DE NEGOCIO	El usuario es el responsable de ingresar toda la información necesaria.



	Todos los campos requeridos deben llenarse en función de la documentación de aprobación y autorización del consorcio del tramo.
PROBLEMAS	No registrar correctamente el tramo autorizado para su ejecución.

Nota: La gestión de tramos.

Tabla 8

Gestión de ingresos

PROCESO	Gestión de ingresos
DESCRIPCIÓN	En este proceso el usuario registra, edita y elimina el ingreso de materiales según el proveedor entrega a la empresa, teniendo en cuenta sobre los tramos que se van a ejecutar.
ACTIVIDADES	El cliente registra, edita y elimina el ingreso de materiales según el proveedor envíe y con guía en mano. Se recibirá el material en buen estado caso contrario será reportado con observación. Se registrará el vehículo en el cual ingresa los materiales.
ACTORES	Usuario (Almacenero, jefe de proyecto y supervisor) Proveedor (consorcio o empresa que conforma el consorcio)
REGLAS DE NEGOCIO	Responsable de ingresar toda la información es el Usuario



PROBLEMAS	<p>No se puede realizar ningún ingreso de materiales si la empresa que los provee no se encuentra registrada.</p> <p>No se puede realizar ningún ingreso de materiales si el proveedor no envió la guía de remisión.</p> <p>Error al generar un ingreso de materiales, porque no correspondía a dicho proveedor.</p>
-----------	--

Nota: Gestión de ingresos.

Tabla 9

Gestión de salidas

PROCESO	Gestión de salidas
DESCRIPCIÓN	<p>En este proceso el usuario registrará, editara y eliminará la salida de materiales según el cliente requiera solicitar, teniendo en cuenta el tramo que va ejecutar y revisando la cartera de diseño de materiales.</p> <p>El cliente registra, edita y elimina la salida de materiales con el tipo de cartera que solicite.</p>
ACTIVIDADES	<p>Se tomará en cuenta el tramo que se asignó para que obligatoriamente se pueda efectuar la salida de materiales.</p> <p>Se registrará el vehículo en el cual va a salir los materiales.</p>
ACTORES	<p>Usuario (Almacenero, jefe de proyecto y supervisor)</p> <p>Cliente (empresa - subcontrata)</p>
REGLAS DE NEGOCIO	<p>Responsable de ingresar toda la información es el Usuario</p>



PROBLEMAS	<p>No se puede realizar ninguna salida de materiales si la empresa no se encuentra registrada y/o autorizada.</p> <p>No se puede realizar ninguna salida de materiales si el tramo no está liberado, además si no cuenta con cartera de diseño final.</p> <p>Error al generar una salida de materiales, porque no correspondía a dicho tramo y cliente.</p>
-----------	---

Nota: Proceso de gestión de salidas.

Tabla 10

Visualización de reportes

PROCESO	Visualización de reportes
DESCRIPCIÓN	<p>Se detalla el reporte de diferentes categorías, es decir se detalla el reporte por tramos, clientes, proveedores y un consolidado total para así agilizar el reporte de inventario.</p> <p>Visualizar los reportes de salidas según los tramos que ejecutaron las sub empresas.</p>
ACTIVIDADES	<p>Visualizar los reportes según los ingresos de materiales de los proveedores.</p> <p>Visualizar el reporte total de materiales que se tiene en stock.</p>
ACTORES	<p>Usuario (Almacenero, jefe de proyecto y supervisor)</p>
REGLAS DE NEGOCIO	<p>Se debe especificar el tramo y la empresa en la cual está solicitando para visualizar el reporté para no tener inconvenientes.</p> <p>Para evitar errores al ver el informe, complete los campos obligatorios.</p>

	Los datos no se muestran correctamente.
PROBLEMAS	Falla de respuesta del servidor.
	Problema de internet.
	Problemas con la energía eléctrica

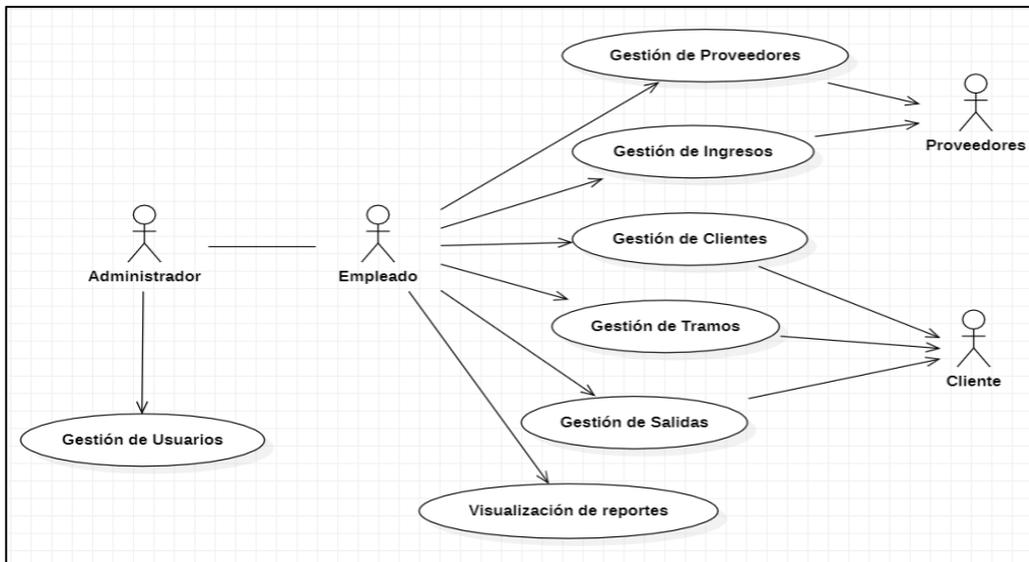
Nota: Proceso de gestión de reportes.

Diagrama de casos de uso del negocio

La figura 6 muestra el caso de uso del proceso de control de inventario, los actores involucrados y cómo cada componente se relaciona con el proceso.

Figura 12

Desarrollo del diagrama de casos de uso del proceso de control de inventarios.



Nota: El proceso de control de inventario del sistema.

Las siguientes tablas detallan los procesos involucrados en la gestión de inventario.

Tabla 11

Descripción de casos de uso gestión de usuarios

Proceso	Gestión de usuarios
Actores	Administrador
Funciones	<ul style="list-style-type: none">✓ Responsable de administrar los derechos de acceso de cada usuario que utiliza el sistema.✓ Realiza backup del sistema.✓ Es responsabilidad del administrador del sistema otorgar permisos de acceso a todos los usuarios que deseen utilizar el sistema. Con estos permisos, cada usuario puede limitar las áreas a las que no puede acceder.
Descripción	<ul style="list-style-type: none">✓ El administrador del sistema crea las copias de seguridad apropiadas para brindar respaldo en caso de falla del sistema.

Nota: Proceso de gestión de usuarios.

Tabla 12

Descripción de casos de uso gestión de clientes

Proceso	Gestión de clientes
Actores	Usuario, empleado
Funciones	Encargado de registrar todos los datos del cliente para su posterior inventario.
Descripción	Para ejecutar un tramo, el cliente debe presentar su hoja de contrato. Luego, el usuario ingresa al sistema para tomar sus datos y luego ingresarlo al sistema para que se puedan entregar los materiales.

Nota: Proceso de gestión de clientes.

Tabla 13

Descripción de casos de uso gestión de proveedores

Proceso	Gestión de proveedores
Actores	Usuario, empleado
Funciones	responsable de registrar todos los datos del proveedor para su uso en el inventario posterior.
Descripción	El usuario ingresa al sistema a través de la guía de remisión del proveedor. Allí, puede recopilar sus datos y luego ingresarlos al sistema para que se puedan ingresar los materiales.

Nota: Proceso de gestión de proveedores.

Tabla 14

Descripción de casos de uso gestión de tramos

Proceso	Gestión de tramos
Actores	Usuario, empleado
Funciones	Encargado de registrar todos los datos del tramo para su posterior construcción.
Descripción	Los tramos deben de estar autorizados y saneados, es aquí donde el usuario ingresa al sistema donde pueda tomar sus datos y así ingresarlo al sistema.

Nota: Proceso de gestión de tramos.

Tabla 15

Descripción de casos de uso gestión de ingresos

Proceso	Gestión de ingresos
Actores	Usuario, empleado



Funciones	Encargado de registrar el ingreso de materiales del proveedor.
Descripción	Una vez registrado al proveedor con los datos completos se procede a ingresar los materiales para después ser inventariado.

Nota: Proceso de gestión de ingresos.

Tabla 16

Descripción de casos de uso gestión de salidas

Proceso	Gestión de salidas
Actores	Usuario, empleado
Funciones	responsable de registrar la salida de materiales del cliente de acuerdo con la cartera de diseño.
Descripción	Una vez registrado al cliente con los datos completos se procede a entregar los materiales solicitados de acuerdo a la cartera de diseño para después ser inventariado.

Nota: Proceso de gestión de salida.

Tabla 17

Descripción de casos de uso de reportes

Proceso	Visualización de reportes
Actores	Usuario, empleado
Funciones	Encargado de generar los reportes para entregar la guía de remisión que las empresas soliciten para el uso.
Descripción	Visualizar los reportes de salidas según los tramos que ejecutaron las sub empresas. Visualizar los reportes según los ingresos de materiales de los proveedores.

Visualizar el reporte total de materiales que se tiene en stock.

Nota: Proceso de gestión de reportes.

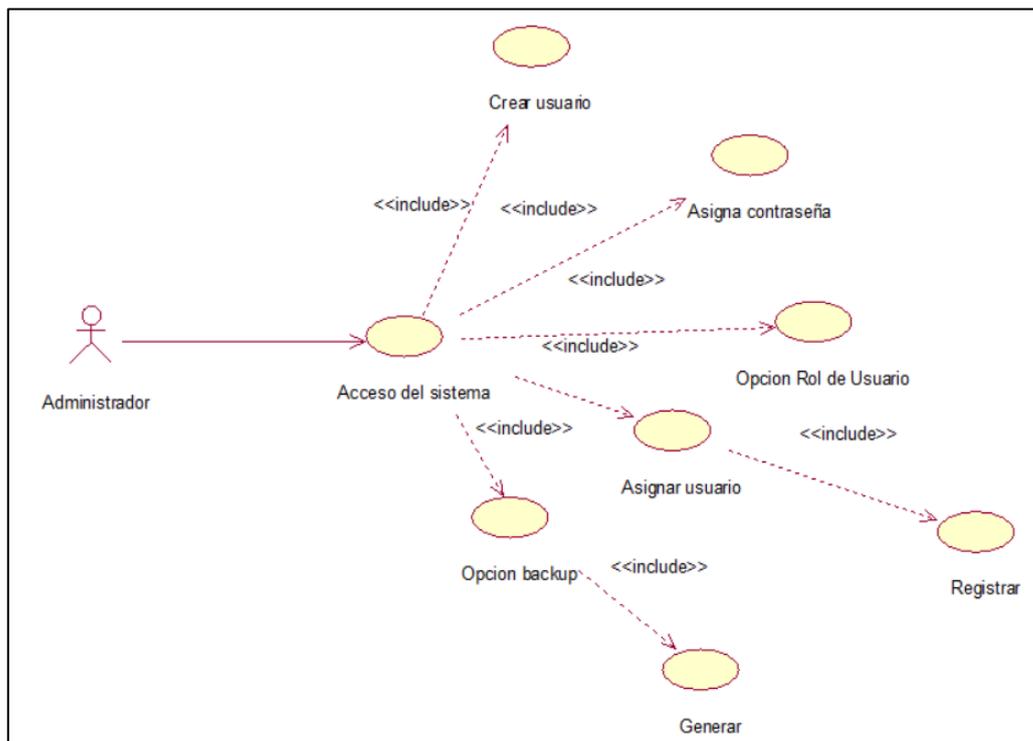
4.2.2. Diseño del sistema

- Diagrama de casos de uso del sistema

Luego, los casos de uso del sistema se definen, lo que permite identificar las diversas funciones del sistema.

Figura 13

Vista funcional del proceso - Gestión de usuarios

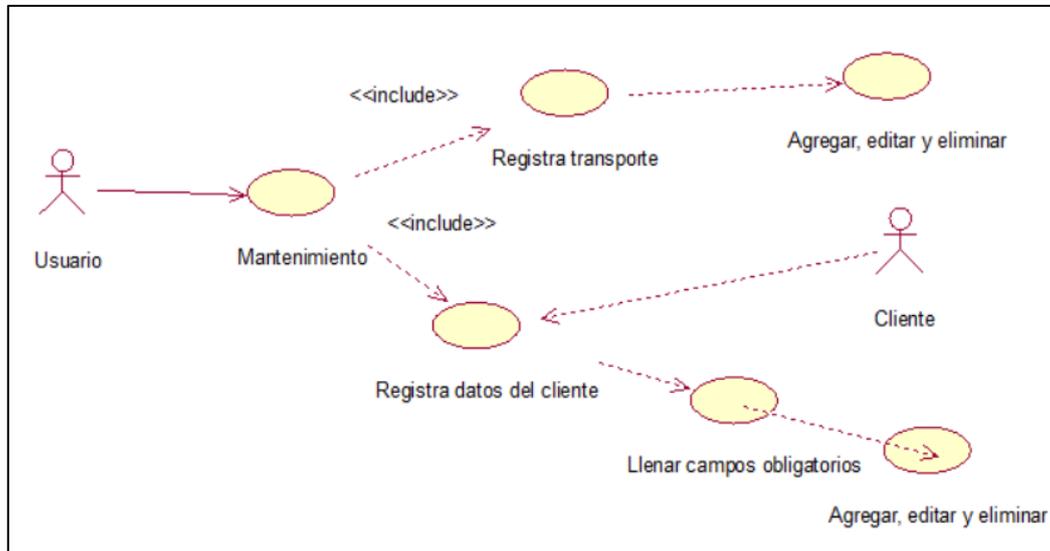


Nota: Proceso funcional de gestión de usuarios.

El diagrama describe cómo el “Administrador” interactúa con el sistema para llevar a cabo varias funciones administrativas, como crear usuarios, asignar contraseñas, gestionar roles, y realizar respaldos y registros. Los casos de uso secundarios dependen del caso principal “Acceso del sistema”.

Figura 14

Vista funcional del proceso - Gestión de clientes

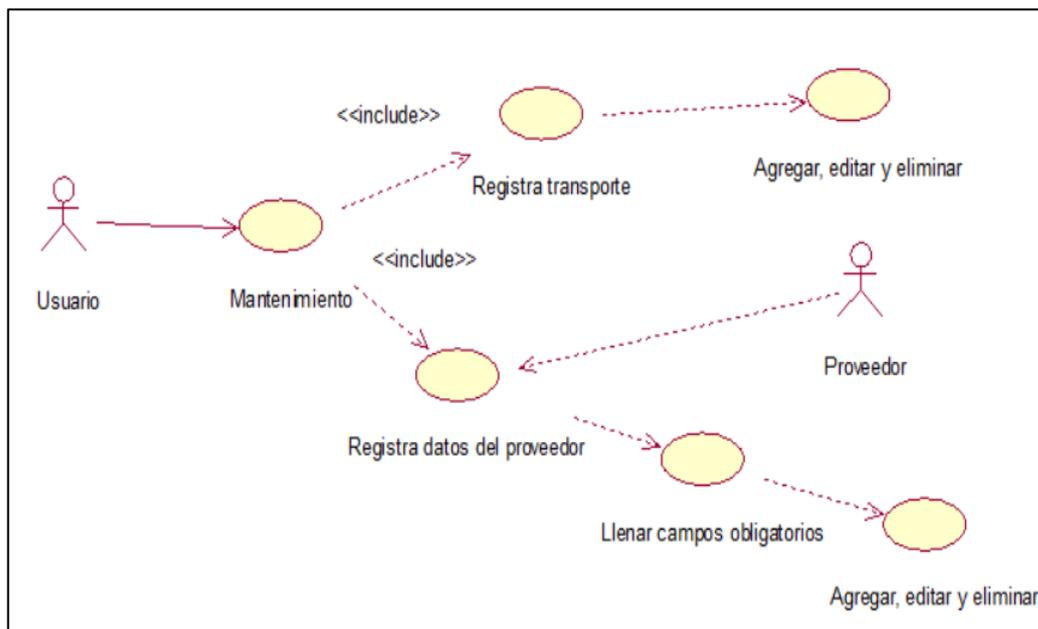


Nota: Proceso funcional de gestión de clientes.

El sistema permite al “Usuario” realizar tareas relacionadas con el mantenimiento. Estas incluyen: Registro de transporte (con opciones para agregar, editar y eliminar). Registro de datos del cliente, que requiere llenar ciertos campos obligatorios antes de realizar acciones adicionales como agregar, editar o eliminar datos.

Figura 15

Vista funcional del proceso - Gestión de proveedores

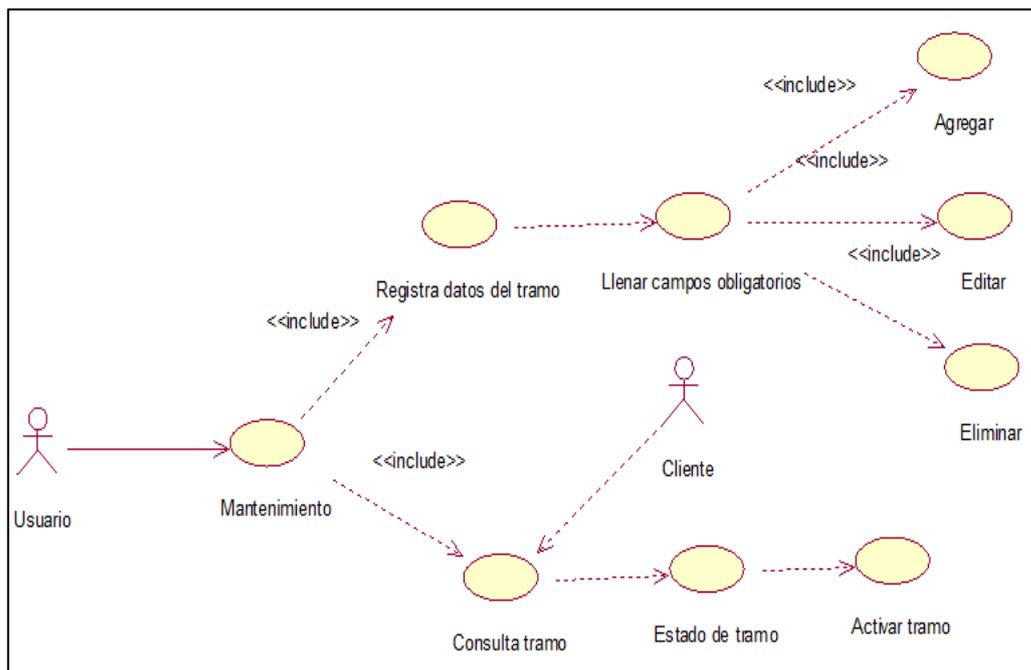


Nota: Proceso funcional de gestión de proveedores.

Este sistema permite al “Usuario” realizar las siguientes acciones principales: Registrar transporte con la posibilidad de agregar, editar y eliminar los datos ingresados. Registrar datos del proveedor, los cuales requieren llenar información obligatoria antes de realizar las acciones de agregar, editar o eliminar.

Figura 16

Vista funcional del proceso - Gestión de tramos

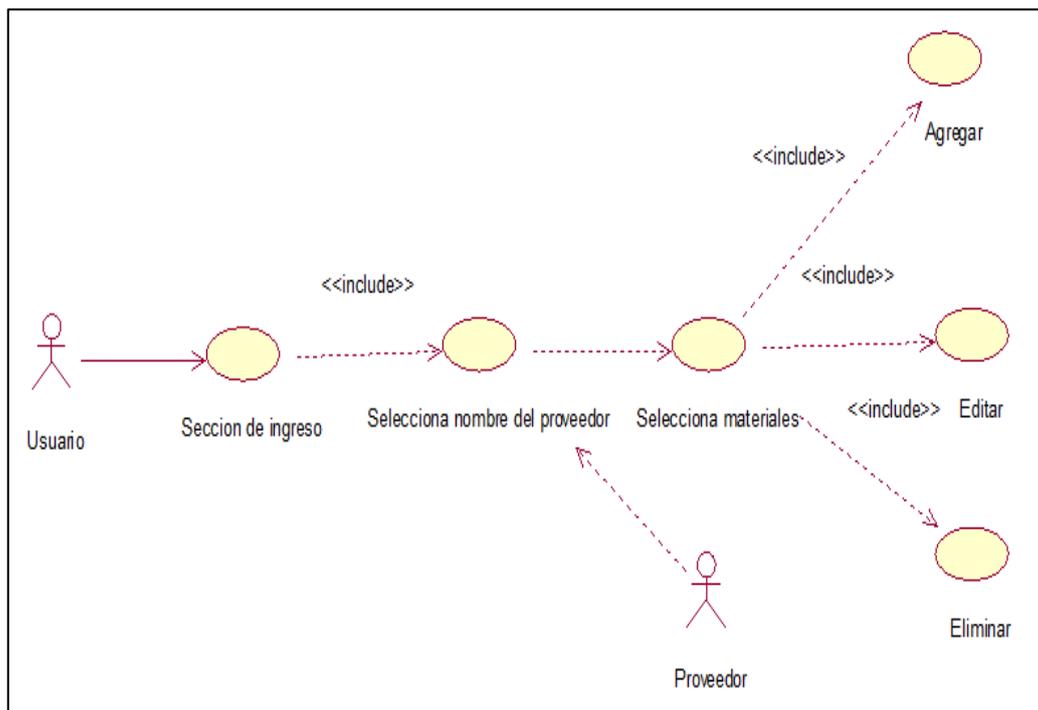


Nota: Proceso funcional de gestión de tramos.

Este diagrama describe cómo los actores interactúan con el sistema para realizar tareas de mantenimiento y consulta de tramos. Los casos de uso muestran las funcionalidades específicas que permiten agregar, editar, eliminar y consultar información relacionada con tramos, asegurando que se completen los campos obligatorios durante el proceso.

Figura 17

Vista funcional del proceso - Gestión de ingresos

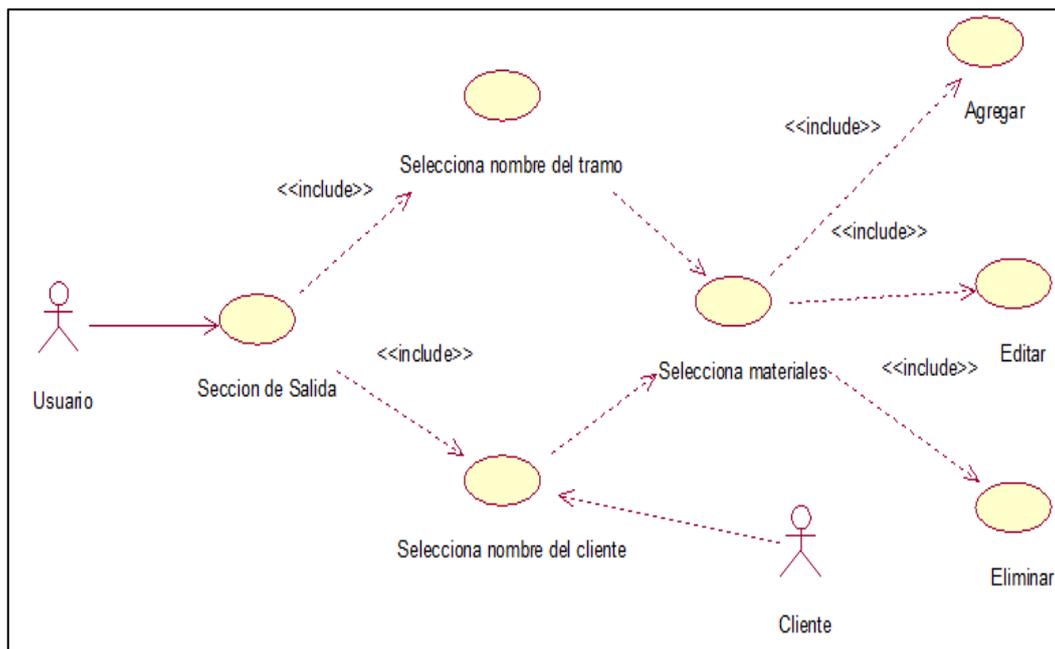


Nota: Proceso funcional de gestión de ingresos.

Este diagrama representa el flujo de trabajo para la gestión de ingresos de materiales y proveedores. El usuario comienza en la Sección de ingreso, selecciona un proveedor, y luego procede a seleccionar materiales. Desde allí, puede agregar, editar o eliminar materiales según sea necesario. La presencia del Proveedor como actor sugiere una interacción directa con los datos asociados al proveedor en el proceso.

Figura 18

Vista funcional del proceso - Gestión de salidas

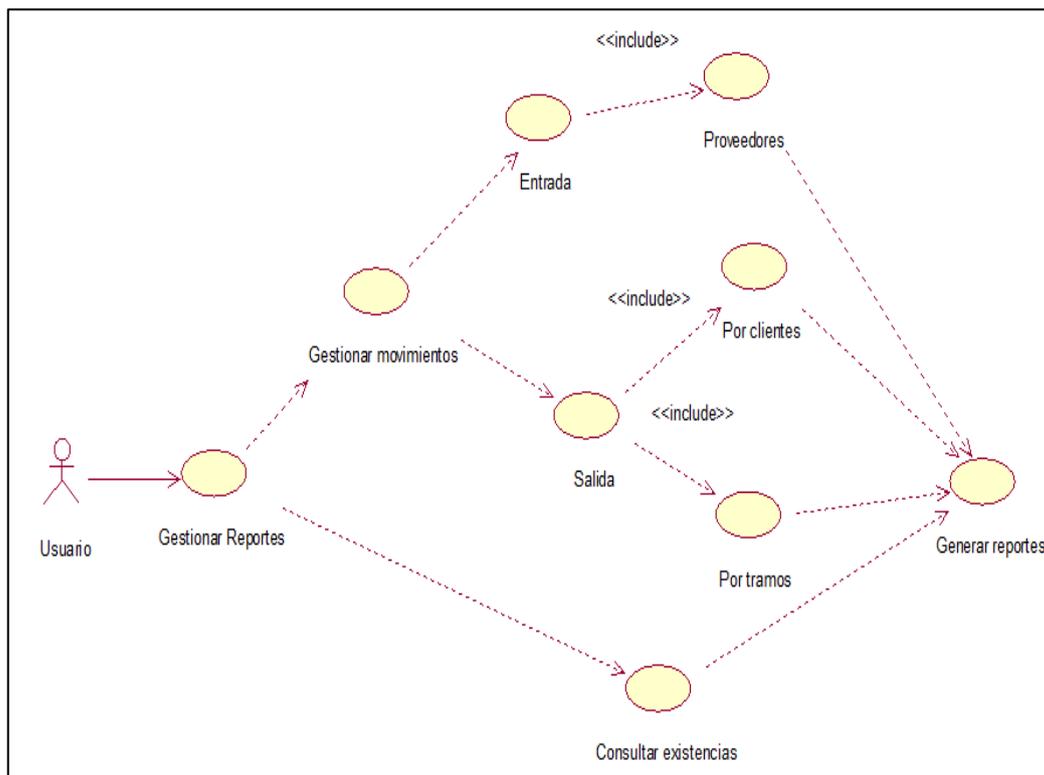


Nota: Proceso funcional de gestión de salidas.

Este diagrama muestra el flujo funcional para gestionar la salida de materiales. El usuario inicia el proceso en la Sección de Salida, desde donde puede seleccionar un nombre de tramo, un cliente y los materiales que se necesitan procesar. El proceso de selección de materiales permite realizar operaciones adicionales como agregar, editar o eliminar materiales. La participación del Cliente indica que el proceso está relacionado con información específica del cliente, lo que hace que el sistema sea más completo y adaptado a las necesidades del usuario final.

Figura 19

Vista funcional del proceso - Visualización de reportes



Nota: Proceso funcional de gestión de reportes.

El diagrama refleja un sistema diseñado para optimizar la gestión de información, asegurando que el usuario pueda ingresar, procesar y visualizar datos de manera eficiente. Además, la relación entre los diferentes casos de uso garantiza que las funciones sean completas y coherentes para atender diversos requerimientos del usuario.

- **Diagrama de secuencia**

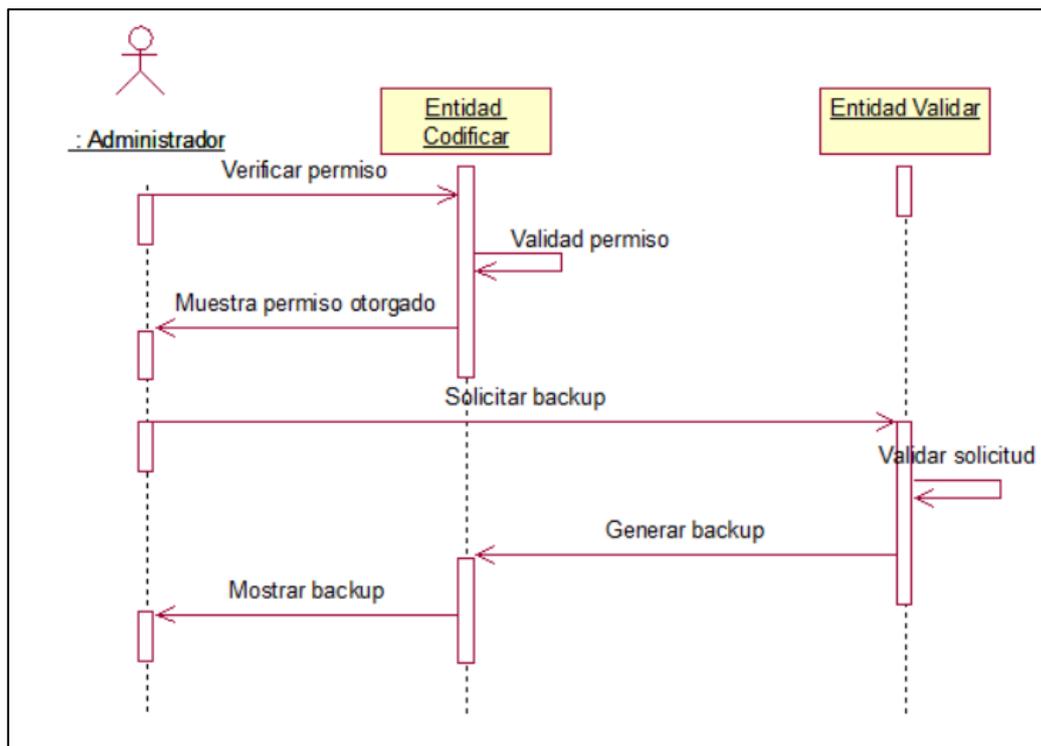
Los diagramas de secuencia dan a conocer cómo interactúan un conjunto de objetos en un sistema y en qué orden se ejecutan. El objetivo es visualizar cómo se comportan los objetos del sistema mientras realizan sus funciones. Estos diagramas muestran elementos como actores, interfaces de usuario, objetos administradores, entidades o contenedores de datos, líneas de tiempo y las

operaciones que realizan los objetos en respuesta al envío de mensajes (Schmuller, 2008).

Los diagramas brindan una descripción general del comportamiento del proceso que requiere el estudio.

Figura 20

Diagrama de secuencia - Gestión de usuarios

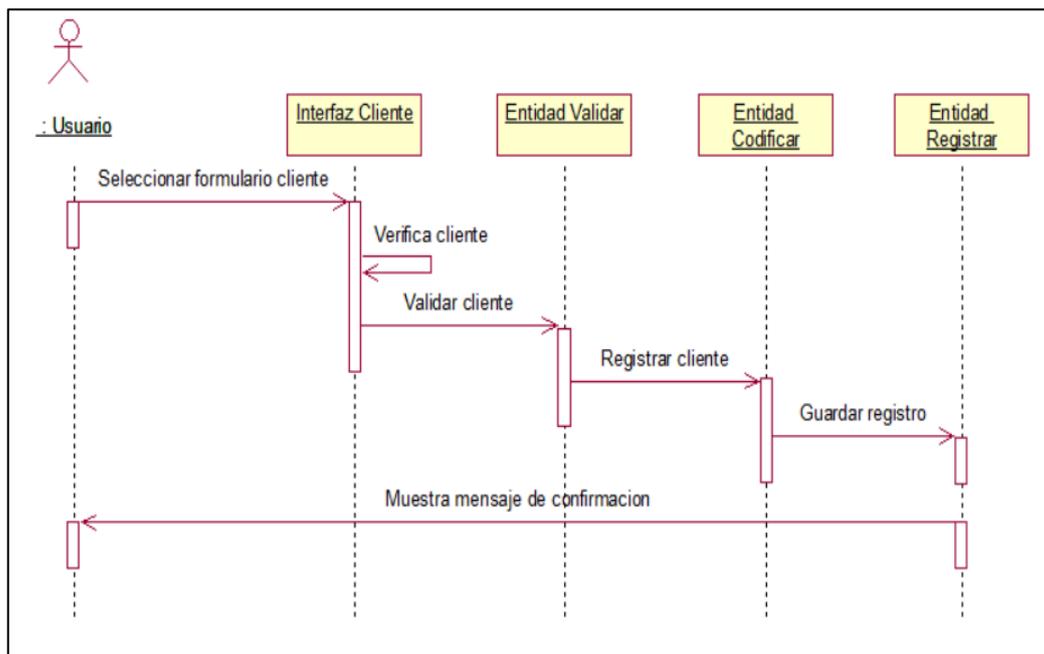


Nota: Descripción del proceso de gestión de usuarios.

El diagrama de secuencia muestra cómo el sistema garantiza un flujo controlado y validado para la gestión de usuarios, enfocándose en la seguridad (verificación de permisos) y la funcionalidad (generación de respaldos). Las interacciones entre las entidades y el administrador aseguran que los procesos sean ejecutados de forma eficiente y confiable.

Figura 21

Diagrama de secuencia - Gestión de clientes

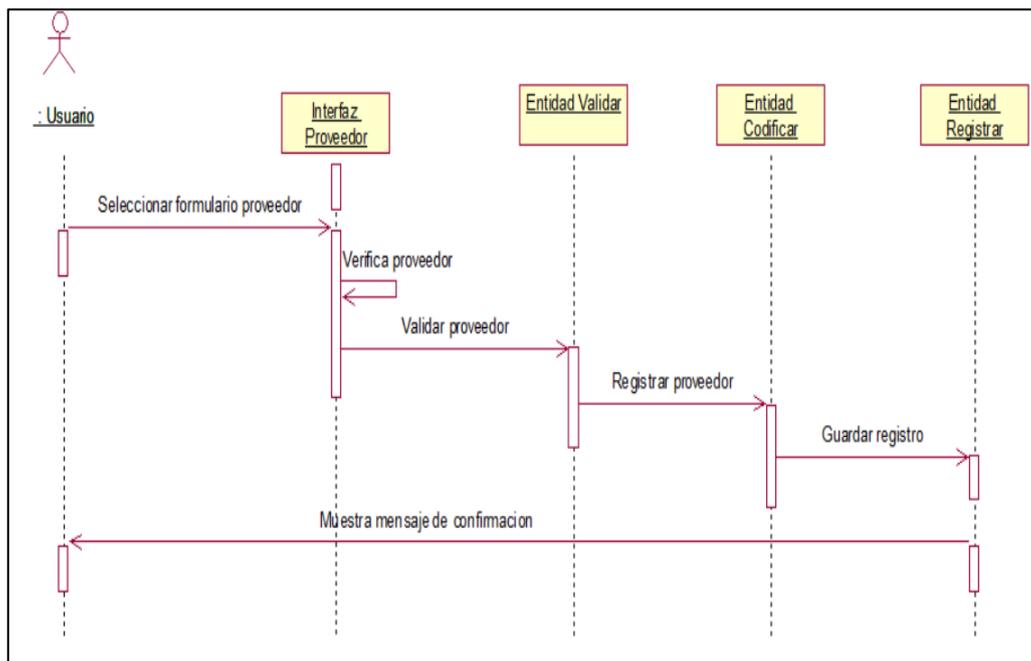


Nota: Descripción del proceso de gestión de clientes.

El diagrama refleja un flujo eficiente y seguro para el registro de un cliente, asegurando la calidad y la precisión de los datos. Cada entidad cumple un rol específico dentro del sistema, y la interacción secuencial garantiza que los pasos se ejecuten correctamente, desde la selección del formulario hasta el almacenamiento y la confirmación final.

Figura 22

Diagrama de secuencia - Gestión de proveedores

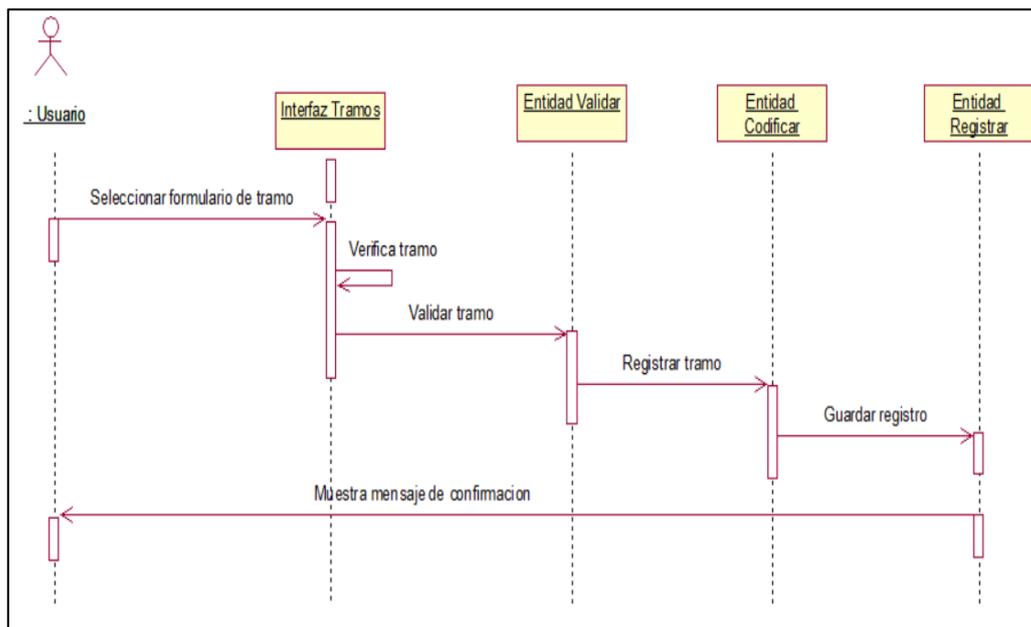


Nota: Descripción del proceso de gestión de proveedores.

El diagrama refleja un flujo eficiente y seguro para la gestión de proveedores, asegurando la calidad y precisión de los datos registrados. Cada entidad dentro del sistema cumple un rol específico y complementario: desde la verificación inicial en la interfaz hasta la validación, codificación y almacenamiento de la información. La interacción secuencial entre las entidades garantiza que cada paso del proceso se ejecute correctamente, culminando en un mensaje de confirmación que brinda seguridad al usuario sobre el éxito de la operación.

Figura 23

Diagrama de secuencia - Gestión de tramos

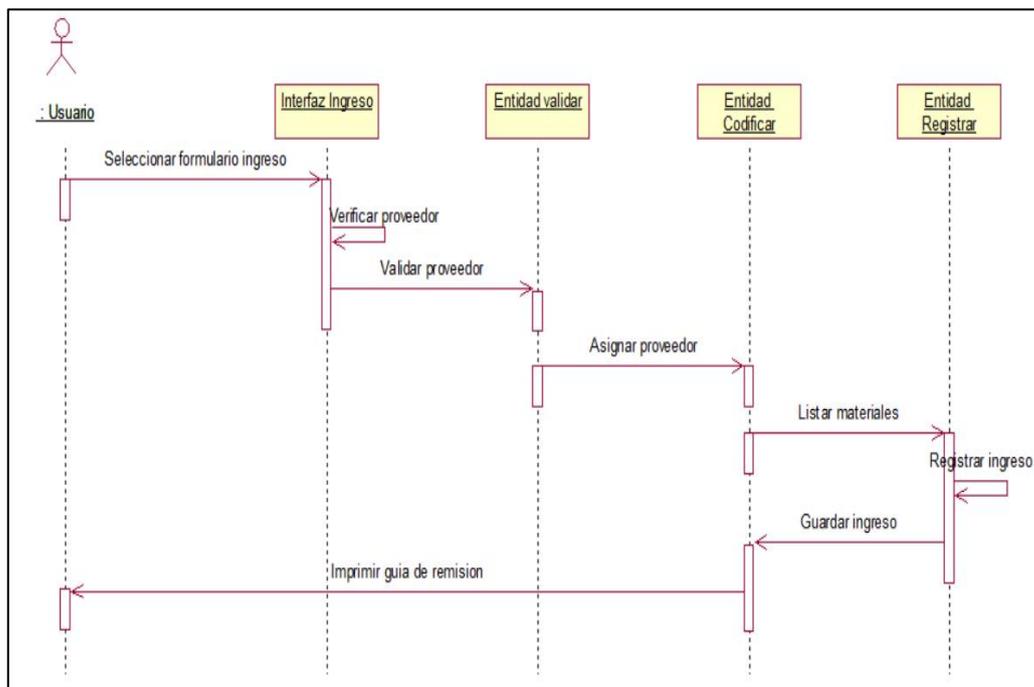


Nota: Descripción del proceso de gestión de tramos.

El diagrama refleja un flujo eficiente y seguro para el registro de tramos, asegurando la calidad y precisión de los datos. Cada entidad desempeña un rol específico dentro del sistema: desde la selección del formulario de tramo hasta la verificación, validación, codificación y almacenamiento de la información. La interacción secuencial entre el usuario, la interfaz y las entidades del sistema garantiza que cada paso del proceso se ejecute correctamente, culminando en un mensaje de confirmación que proporciona al usuario la certeza del éxito en la operación.

Figura 24

Diagrama de secuencia - Gestión de ingresos

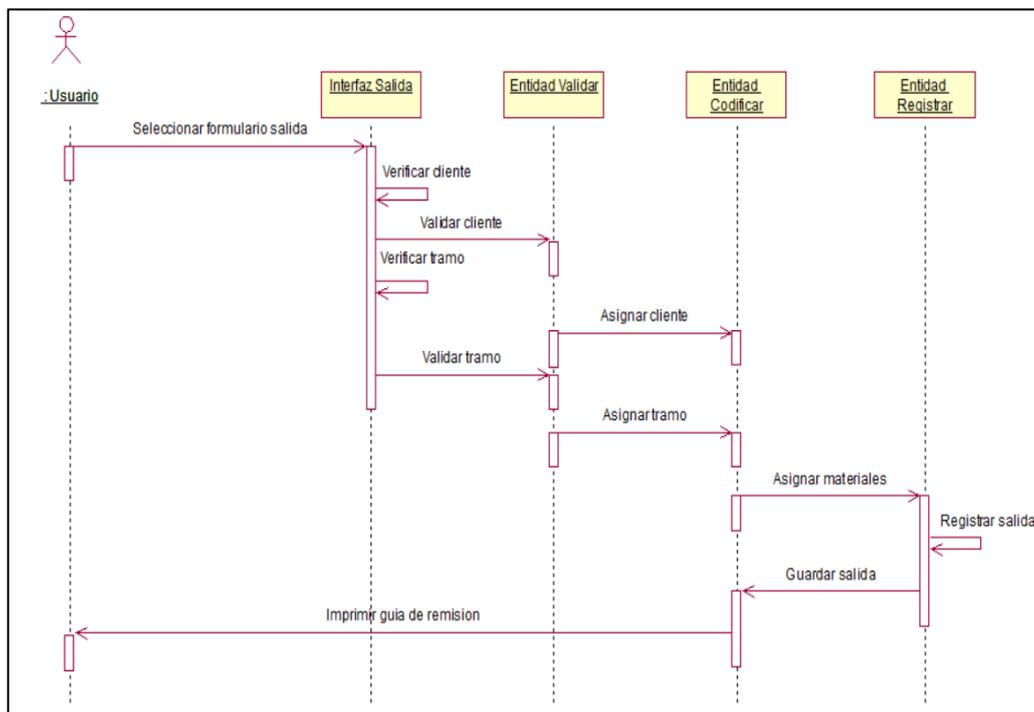


Nota: Descripción del proceso de gestión de ingresos.

El diagrama refleja un flujo estructurado y seguro para el proceso de registro de ingresos, garantizando la trazabilidad y precisión de los datos. Cada entidad dentro del sistema tiene un rol claro y bien definido: desde la selección del formulario por parte del usuario hasta la validación, asignación del proveedor, listado de materiales, registro y generación de la guía de remisión. La interacción secuencial asegura que todos los pasos se ejecuten correctamente, finalizando con la impresión de la guía de remisión que confirma el éxito del proceso para el usuario.

Figura 25

Diagrama de secuencia - Gestión de salidas

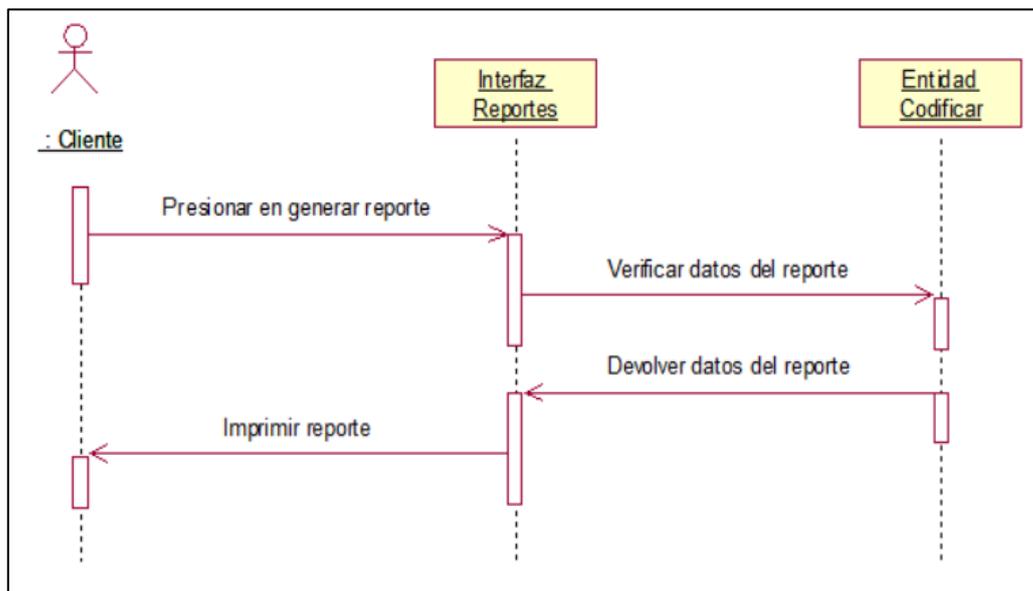


Nota: Descripción del proceso de gestión de salidas.

Este diagrama ilustra el flujo de trabajo para gestionar la salida de materiales en el sistema. El proceso comienza cuando el usuario accede a la sección de “Salida”, donde selecciona el tramo, el cliente y los materiales necesarios. En este paso, el sistema permite operaciones adicionales, como agregar, editar o eliminar materiales. La participación activa del cliente en el proceso subraya la relación directa de la salida con la información específica del cliente, mejorando la adaptación del sistema a las necesidades del usuario final.

Figura 26

Diagrama de secuencia - Visualización de reportes



Nota: Descripción del proceso de gestión de reportes.

El diagrama muestra el flujo de trabajo para la visualización de reportes dentro del sistema. El usuario inicia el proceso desde la sección de “Reportes”, seleccionando el tipo de reporte que requiere. El sistema procesa esta solicitud y genera el reporte solicitado, que luego se muestra al usuario. Este flujo garantiza que la información relevante y detallada se presente de manera clara y accesible, permitiendo al usuario obtener reportes precisos sobre las gestiones realizadas.

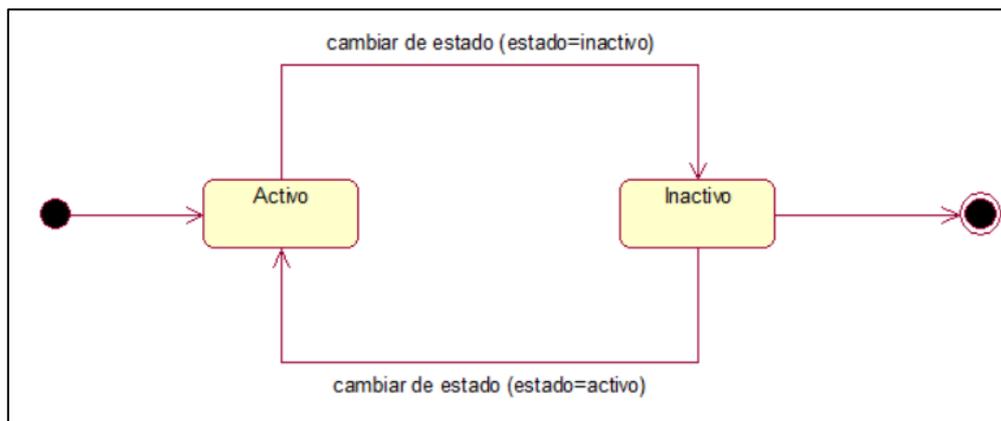
- **Diagrama de estado**

Este diagrama ilustra la secuencia de estados que experimenta un objeto a lo largo de su ciclo de vida en un sistema, en respuesta a eventos como la recepción de un mensaje, tiempo de espera o errores. Este tipo de diagrama muestra las reacciones y acciones que el objeto realiza en cada estado (Schmuller, 2008).

En las figuras se visualizan los diagramas de estado de los procesos requeridos para el estudio.

Figura 27

Diagrama de estado - Gestión de usuarios

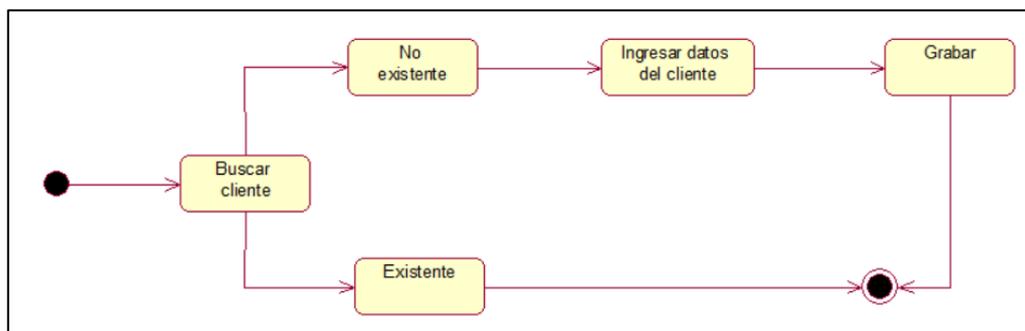


Nota: Proceso de gestión de usuarios.

Este diagrama describe los diferentes estados por los que pasa un usuario en el sistema. Primero, el sistema verifica si el usuario está “Activo” o “Inactivo”. Si el usuario está “Inactivo”, el estado puede cambiar a “Activo”. Por otro lado, si el usuario ya está “Activo”, se puede cambiar su estado a “Inactivo”. Este flujo permite gestionar de manera eficiente el estado del usuario, asegurando una correcta administración de los permisos y accesos dentro del sistema.

Figura 28

Diagrama de estado - Gestión de clientes

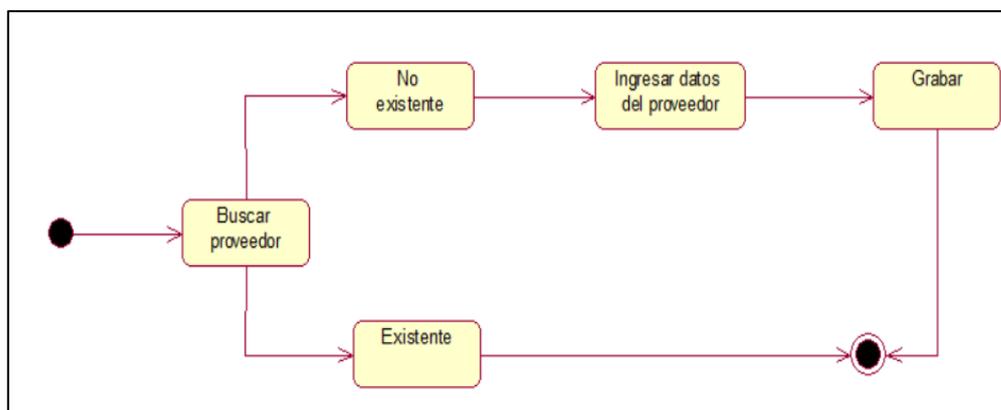


Nota: Proceso de gestión de clientes.

Este diagrama describe los diferentes estados por los que pasa un cliente a lo largo de su ciclo de vida en el sistema. El cliente comienza en el estado “Buscar cliente”. Si el cliente ya existe, el estado cambia a “Existe”. En caso contrario, se pasa al estado “Ingresar datos del cliente” y, finalmente, se guarda la información. Este proceso garantiza una correcta gestión y actualización de los datos del cliente en el sistema.

Figura 29

Diagrama de estado - Gestión de proveedores

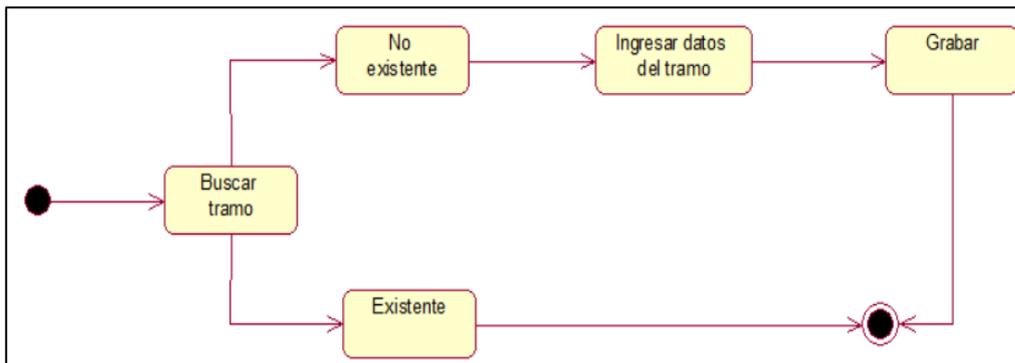


Nota: Proceso de gestión de proveedores.

El diagrama representa los diferentes estados por los que pasa un proveedor en el sistema. El proceso comienza con la acción de “Buscar proveedor”. Si el proveedor ya existe, el flujo termina. En caso contrario, si el proveedor no existe, se procede a “Ingresar los datos del proveedor” y, finalmente, se completa el proceso con el estado “Guardar”, finalizando la gestión del proveedor en el sistema. Este flujo asegura que los datos del proveedor sean correctamente ingresados y registrados en el sistema para su posterior seguimiento y gestión.

Figura 30

Diagrama de estado - Gestión de tramos

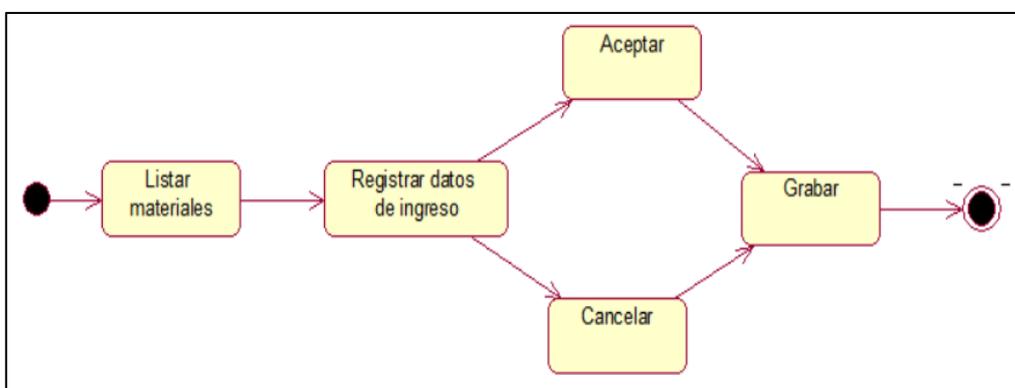


Nota: Proceso de gestión de tramos.

Este diagrama muestra los diferentes estados por los que un tramo puede pasar durante su ciclo de vida dentro del sistema. El proceso comienza con la acción de “Buscar tramo”. Si el tramo existe, el flujo finaliza en el estado “Existe”. En caso contrario, si el tramo no existe, el flujo avanza hacia el estado “Ingresar datos del tramo” y, finalmente, se guarda la información en el estado “Guardar”, completando así el registro del tramo en el sistema. Este proceso asegura que todos los tramos sean debidamente verificados y registrados para su correcta gestión.

Figura 31

Diagrama de estado - Gestión de ingresos

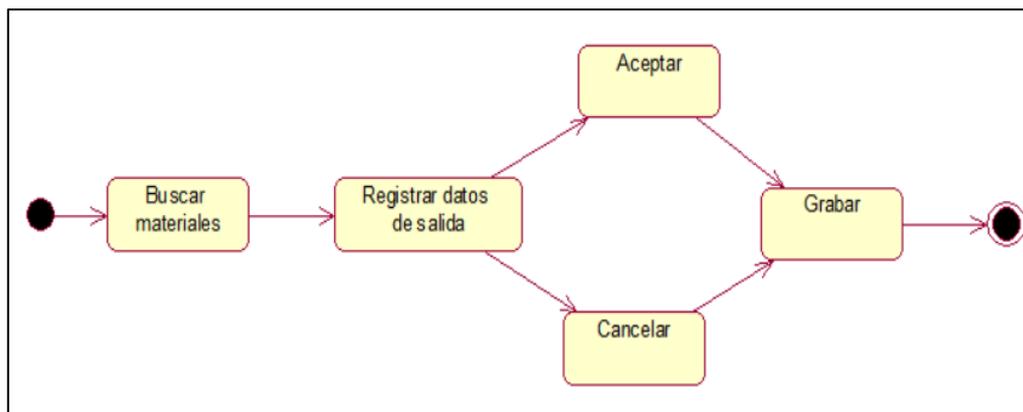


Nota: Proceso de gestión de ingresos.

El diagrama ilustra los diferentes estados por los que pasa un ingreso a lo largo de su ciclo de vida en el sistema. El proceso comienza en el estado “Listar materiales”, donde se identifican los materiales relacionados con el ingreso. Luego, el flujo puede avanzar al estado “Registro de datos del ingreso”, seguido de los estados “Aceptar” y finalmente “Guardar”, completando el proceso de ingreso. Alternativamente, si el ingreso no es aceptado, el flujo puede pasar al estado “Cancelar”, en el cual no se guarda la información, y el proceso finaliza sin realizar el registro. Este ciclo asegura que todos los ingresos sean verificados y correctamente registrados o cancelados, según corresponda.

Figura 32

Diagrama de estado - Gestión de salidas



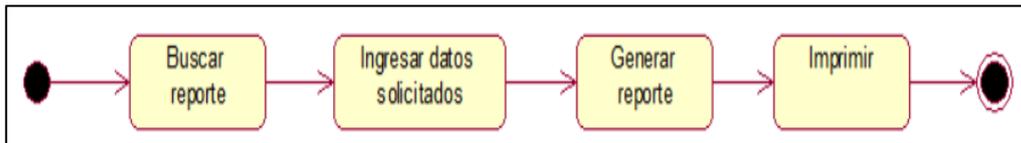
Nota: Proceso de gestión de salidas.

Este diagrama describe los diferentes estados por los que pasa una salida de materiales en el sistema. El proceso comienza en el estado “Buscar material”, donde se identifican los materiales requeridos. Luego, el flujo puede avanzar a los estados “Registro de datos”, donde se ingresan los detalles de la salida, y puede continuar a los estados “Aceptar”, en el que la salida se confirma y los materiales son preparados para su entrega, o “Cancelado”, si la salida no es autorizada. El control de estos estados es esencial para el seguimiento adecuado de las salidas, asegurando que los materiales sean

entregados de acuerdo con la solicitud o, en su defecto, cancelados conforme al proceso de gestión establecido.

Figura 33

Diagrama de estado - Visualización de reportes



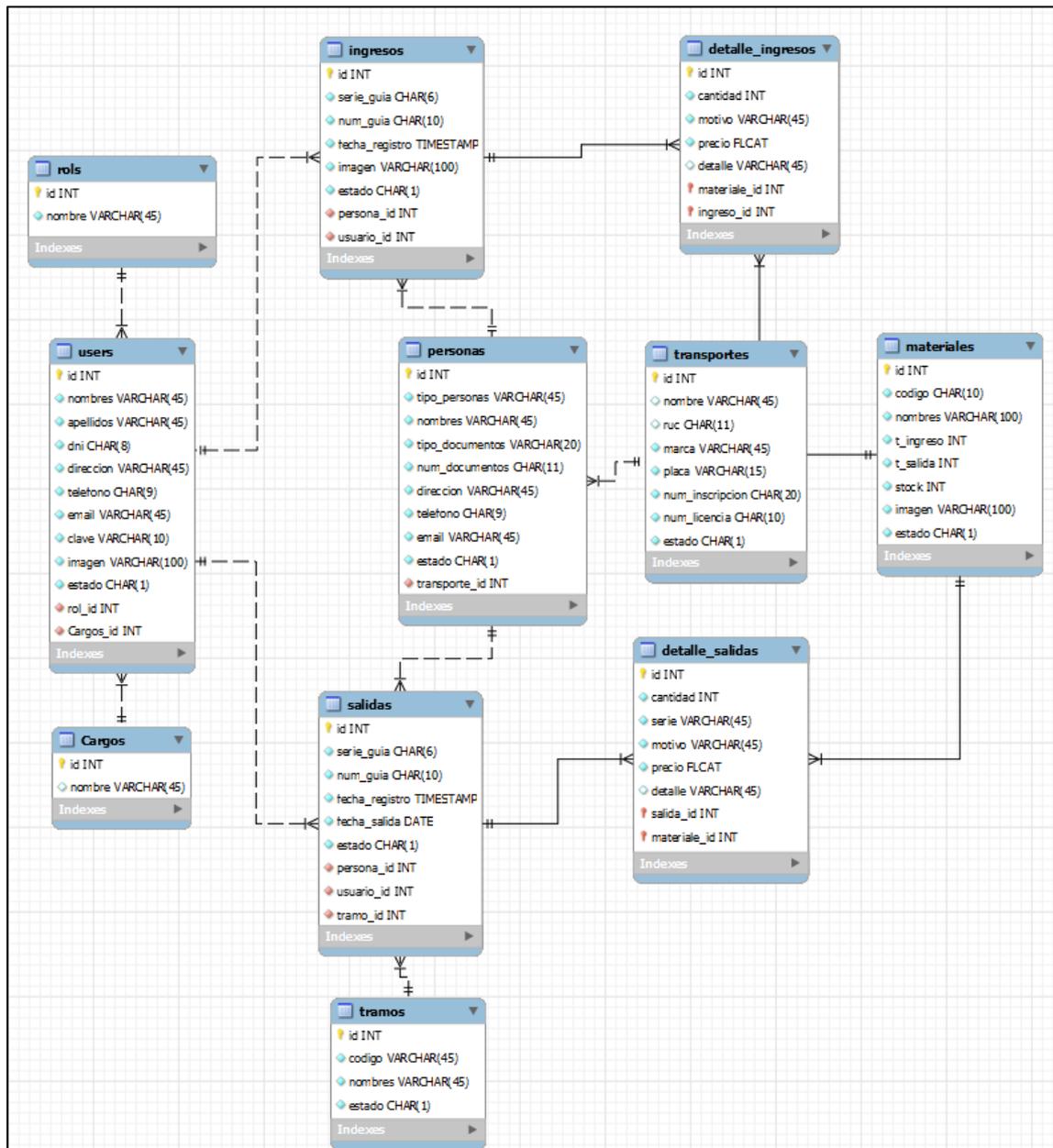
Nota: Proceso de gestión de reportes.

El diagrama muestra los estados de un reporte a lo largo de su ciclo de vida en el sistema. Comienza con la acción de “Buscar reporte”, luego pasa a “Ingresar los datos solicitados”, seguido de la generación del reporte, y finalmente se procede a “Imprimir la guía”.

- **Diagrama de Entidad – Relación de la base de datos del sistema**

Figura 34

Diagrama entidad relación



Nota: Diagrama de entidad relación del sistema virtual de inventario de componentes.



4.2.3. Codificación del sistema

Laravel exige la adopción de un determinado estándar de codificación que se utiliza para simplificar el mantenimiento y la escalabilidad del sistema, alineándose con las recomendaciones de Scrum.

El trabajo realizado es:

- **Modelo:** Aquí se recolectaron información para desarrollar el sistema SISINVENTORY. Aquí se realizaron encuestas, entrevistas, etc. para llevar a cabo la implementación del sistema SISINVENTORY en la empresa GPON Cusco.
- **Vista:** Aquí se desarrolla una interfaz simple y fácil de usar para el sistema SISINVENTORY.
- **Controlador:** En esta fase, se han efectuado las modificaciones requeridas al modelo y las vistas para desarrollar un software operativo y de alta calidad para los empleados de la empresa.
- **Formulario de acceso al sistema**

Para acceder y utilizar el sistema, el usuario debe introducir su nombre de usuario y contraseña en los campos designados.

Figura 35

Formulario para el acceso al sistema



Nota: Elaboración propia.

En esta pantalla, el usuario o el administrador tiene la opción de ingresar sus credenciales para acceder al sistema. El formulario solicita la introducción de un nombre de usuario y una contraseña, lo que permite verificar la identidad del usuario antes de otorgarle acceso. Dependiendo del tipo de usuario, se habilitarán diferentes permisos y funcionalidades dentro del sistema. Este proceso asegura que solo las personas autorizadas puedan acceder a las áreas correspondientes del sistema, mejorando la seguridad y el control de acceso.

- **Formulario de nuevos usuarios**

El formulario para registrarse como nuevo usuario se muestra en la figura.

Este formulario almacena los datos de los usuarios en la base de datos.

Figura 36

Formulario de nuevos usuarios

The image shows a web browser window displaying a form titled "Nuevo Usuario". The form is part of a system called "Sis Inventario". The form fields are: Nombre, Apellido, DNI, Rol (a dropdown menu with "Selecciona una opción"), Telefono, Direccion, Email, and Contraseña. There is also an "Imagen" field with a "Seleccionar archivo" button and the text "Ningún archivo seleccionado". At the bottom of the form are "Guardar" and "Cancelar" buttons. The browser address bar shows "sismalmacen.laravel.com/usuario/nuevo".

Nota: Elaboración propia.

Este formulario es fundamental para la creación de perfiles de usuario en el sistema, y una vez completado, la información se guarda en la base de datos, garantizando un registro adecuado y seguro de los nuevos usuarios. De esta forma, el sistema asegura que solo los usuarios registrados puedan acceder a las funcionalidades asignadas según su rol.

- **Formulario de nuevos clientes**

La figura es la opción para agregar nuevos clientes y asignarles un tramo.

Figura 37

Formulario de nuevos clientes

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Nuevo Cliente' form. The browser's address bar shows 'sisalmacen.laravel/persona/nuevo'. The form is titled 'Nuevo Cliente' and contains several input fields and dropdown menus. On the left, there is a dark sidebar with a menu. At the bottom of the browser window, there is a footer with 'Logueado como Administrador', 'Copyright © Iqon Cusco', and a link to 'Política de privacidad | Términos & Condiciones'.

Nota: Elaboración propia.

Este formulario es esencial para el registro de nuevos clientes en el sistema. Al completarlo, la información proporcionada se almacena en la base de datos, garantizando un registro preciso y organizado de los clientes. Además, la asignación de tramos a los clientes permite una gestión eficiente de sus datos, asegurando que el sistema pueda identificar y vincular correctamente a cada cliente con su correspondiente tramo para un control y seguimiento adecuado.

- **Formulario de nuevos proveedores**

En la figura se visualiza la ventana de agregar a nuevos proveedores a la base de datos construida.

Figura 38

Formulario de nuevos proveedores

Nota: Elaboración propia.

La figura muestra el formulario utilizado para registrar nuevos proveedores en el sistema. Al completar este formulario, los datos del proveedor se almacenan de manera segura en la base de datos, lo que permite mantener un registro actualizado de todos los proveedores. Este proceso facilita la gestión de las relaciones comerciales y garantiza que la información de los proveedores esté disponible para su consulta y utilización dentro del sistema, contribuyendo a la eficiencia en la gestión del inventario y otras operaciones relacionadas.

- **Formulario de nuevos tramos**

La figura muestra la opción de agregar a nuevos tramos para poder ser asignados a los clientes para que construyan.

Figura 39

Formulario de nuevos tramos

The screenshot shows a web browser window with the URL 'sisalmacen.laravel/tramos/nuevo'. The page title is 'Nuevo Tramos'. The form contains two text input fields: 'Codigo Tramo' and 'Nombre'. Below the 'Nombre' field are two buttons: 'Guardar' (blue) and 'Cancelar' (red). The page has a dark sidebar on the left with navigation options like 'Inicio', 'Acceso sistema', 'Mantenimiento', 'Almacén', 'Movilizados', 'Reportes', 'Acciones', 'Ayuda', and 'Accesa de la empresa'. The browser address bar shows 'sisalmacen.laravel/tramos/nuevo'.

Nota: Elaboración propia.

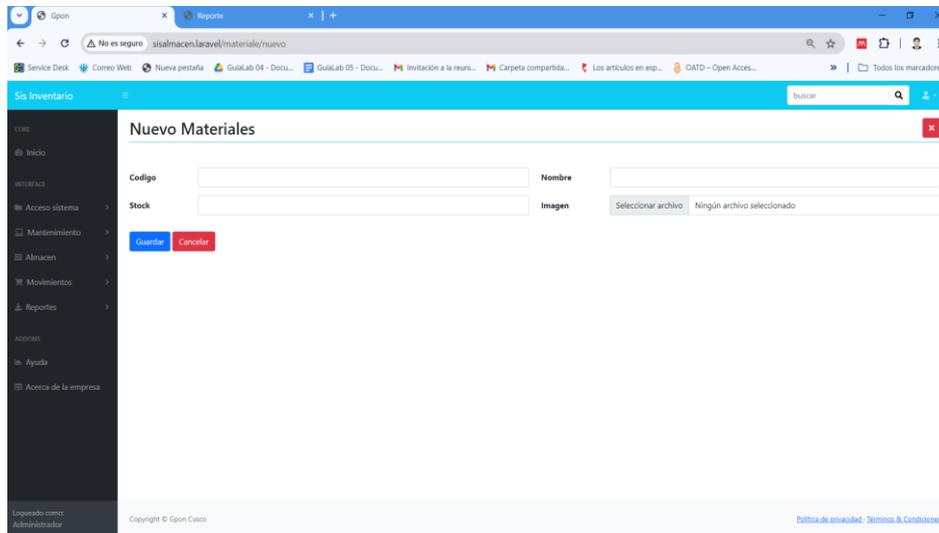
La figura presenta el formulario utilizado para agregar nuevos tramos en el sistema. Este formulario permite registrar la información necesaria para cada tramo, que posteriormente será asignado a los clientes para su construcción. Al ingresar los datos correspondientes y completar el formulario, la información se guarda en la base de datos, asegurando una correcta organización y seguimiento de los tramos asignados. De esta manera, el sistema facilita la planificación y la ejecución de los proyectos, permitiendo una gestión eficiente de los recursos y tareas relacionadas con la construcción.

- **Formulario de nuevos materiales**

La opción para agregar nuevos materiales a la base de datos se muestra en la figura.

Figura 40

Formulario de nuevos materiales



Nota: Elaboración propia.

La figura muestra el formulario utilizado para agregar nuevos materiales al sistema. Esta interfaz permite ingresar y registrar los detalles de los materiales en la base de datos, asegurando que la información esté disponible para su posterior uso en el control de inventarios y otros procesos relacionados. Al completar el formulario con los datos necesarios, estos se guardan en la base de datos, lo que facilita la gestión y el seguimiento de los materiales disponibles en el sistema. Este formulario es esencial para mantener un inventario actualizado y garantizar que los materiales estén correctamente registrados para su utilización en los proyectos correspondientes.

- **Formulario de ingreso de materiales**

En la figura se muestran los ingresos realizados hasta la fecha.

Figura 41

Formulario de ingreso de materiales

N°	Usuario	Proveedor	Comprobante	Fecha Registro	Imagen	Estado	Acciones
1	carlos	20158789547 edemsa sac	000002-000383	2023-05-04 13:43:14		A	
2	carlos	12141521 carlos daniel	001-002	2023-05-04 14:48:54		A	
3	carlos	20158789547 edemsa sac	0044-0090	2023-02-13 17:50:16		A	
4	juan	20158789547 edemsa sac	0044-000383	2022-11-05 17:52:39		A	
5	carlos	12141521 carlos daniel	000004-00000001	2022-11-05 11:44:36		A	
6	carlos	20158789547 edemsa sac	000002-0000000001	2022-11-05 09:18:27		A	
7	juan	20158789547 edemsa sac	000002-0000000002	2022-11-05 09:18:27		A	

Nota: Elaboración propia.

La figura muestra el formulario de ingreso de materiales, en el cual se visualizan los registros de los materiales que han sido ingresados al sistema hasta la fecha. Este formulario permite al usuario ingresar los detalles de cada material recibido, como cantidades, tipos de materiales y otros datos relevantes. Al utilizar esta opción, el sistema actualiza automáticamente el inventario, asegurando que todos los materiales ingresados estén debidamente registrados y disponibles para su uso posterior. Es una herramienta fundamental para llevar un control detallado y preciso de los materiales en el sistema, lo que contribuye a una gestión eficiente del inventario.

- **Formulario de salida de materiales**

En la figura se da a conocer las salidas de los bienes.

Figura 42

Formulario de salida de materiales

N°	Usuario	Clientes	Tramo	Comprobante	Fecha Registro	Estado	Acciones
1	carlos	20158789547 edemsa sac	pu_t_0002_pomata_ed_pomata	001-000001	2023-04-06 14:25:24	A	Generar Guía Editar Eliminar
2	carlos	20158789547 edemsa sac	pu_t_0001_lima_ed_lima	000001-0000000001	2022-11-05 09:18:27	A	Generar Guía Editar Eliminar
3	carlos	12141521 carlos daniel	pu_t_0001_lima_ed_lima	000002-0000000002	2022-11-05 09:18:27	A	Generar Guía Editar Eliminar
4	juan	12141521 carlos daniel	pu_t_0002_pomata_ed_pomata	000003-0000000003	2022-11-05 09:18:27	A	Generar Guía Editar Eliminar

Nota: Elaboración propia.

La figura presenta el formulario de salida de materiales, que muestra el registro de los materiales que han sido entregados o utilizados hasta la fecha. Este formulario permite al usuario ingresar la información correspondiente a las salidas, como los materiales entregados, las cantidades y el destinatario de los mismos. Al completar este proceso, el sistema actualiza automáticamente el inventario, reduciendo las existencias de los materiales que han sido entregados. Este formulario es esencial para mantener un control adecuado sobre el movimiento de los materiales, garantizando que todas las salidas estén debidamente registradas y que el inventario se mantenga actualizado de forma precisa.

- **Reporte del sistema**

En la figura se muestra la guía de remisión que emite el sistema.

Figura 43

Reporte del sistema

GPON NETWORKS-CUSCO
Cusco Peru
Domicilio Fiscal: Mz. H 11 APV El Mórder de los 4 sayos, Alto Quesgo.

GUIA DE REMISION - REMITENTE
REC: 20514650181
No. Factura: 004 - 001327
Fecha: 20/01/2019
Hora: 10:30am

Datos de Cliente

Punto de Partida: GPON NETWORKS
Fecha de Inicio de Tránsito: 08/11/2022
Costo mínimo: ---
Punto de Llegada: Sicani - Cusco
Nombre o Razón Social del Destinatario: Cuzanda Buena Vista
N° de RUC: ---
Nombre o Razón Social del Destinatario: Cuzanda Buena Vista
Cuzanda Buena Vista
Empresa de Transporte: ---
Número o Razón Social: ---

N°	Código	Descripción	Cantidad	Detalle
1	10000193	OP-0003460 ABRAZADERA DE 1 SALIDA 6"-7" A2	101	salida de material
2	10000193	ABRAZADERA DE 1 SALIDA 6"-7" A2	120	salida de material
3	10000200	Cámaras Prefabricadas 100x60x80	100	salida de material
4	10000193	SN ABRAZADERA DE 1 SALIDA 6"-7" A2	12	en buen estado
5	10000200	SN Cámaras Prefabricadas 100x60x80	1	buen estado
6	10000200	SN Cámaras Prefabricadas 100x60x80	1	buen estado
7	10000205	SN ETIQUETAS F.O.	100	buen estado
8	10000205	SN ETIQUETAS F.O.	100	buen estado
9	10000217	SN FLEJES (an)	100	buen estado
10	10000205	SN ETIQUETAS F.O.	1	buen estado
11	10000205	SN ETIQUETAS F.O.	12	buen estado

firma

Nota: Elaboración propia.

La figura se aprecia la emisión del formato de guía de salida de materiales la figura muestra el reporte generado por el sistema, específicamente la guía de remisión. Este reporte detalla la salida de materiales, incluyendo información relevante como el tipo de material, cantidad, destino y datos del responsable. La emisión de esta guía de remisión es una función clave del sistema, ya que permite formalizar el registro de los materiales que se entregan, asegurando la trazabilidad y el control de inventarios. Al generar este reporte, el sistema contribuye a mantener un seguimiento adecuado de las salidas de materiales, garantizando que las entregas estén debidamente documentadas y respaldadas con la información necesaria para futuras verificaciones y auditorías.

- **Prueba del sistema**

Se realizó una evaluación exhaustiva para medir el desempeño del sistema virtual en la gestión de inventarios de componentes y su aceptación entre los usuarios. El personal de GPON NETWORKS-CUSCO validó el funcionamiento efectivo del sistema y resaltó su influencia favorable en la



administración de datos para el control de inventarios en la instalación de fibra óptica.

4.3. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA SCRUM

4.3.1. Roles del Equipo Scrum

- **Product Owner (Propietario del Producto):** El gerente de operaciones de la empresa asumió el rol de definir los requisitos del sistema, priorizar las funcionalidades y asegurar que el producto final cumpliera con las expectativas.
- **Scrum Master:** Se asignó a un facilitador para eliminar obstáculos y garantizar que el equipo siguiera las prácticas de Scrum.
- **Equipo de Desarrollo:** Estuvo conformado por desarrolladores, diseñadores y analistas encargados de crear, probar e implementar el sistema.

4.3.2. Artefactos de Scrum

- **Product Backlog:** Se elaboró una lista priorizada que incluyó funcionalidades como la gestión de usuarios, clientes, proveedores, tramos, ingresos, salidas y reportes.
- **Sprint Backlog:** Para cada Sprint, se seleccionaron elementos del Product Backlog y se definieron tareas específicas.
- **Incremento:** Al final de cada Sprint, se entregó un producto funcional que incluía las funcionalidades completadas.

4.3.3. Procesos de Scrum

- **Fase 1: Inicio del Proyecto**



Definición del objetivo: Se estableció el propósito de crear un sistema que gestionara eficientemente el inventario del tendido de fibra óptica.

Revisión inicial del Product Backlog: Se identificaron las funcionalidades necesarias para el sistema:

- Gestión de usuarios.
- Gestión de clientes.
- Gestión de proveedores.
- Gestión de tramos.
- Gestión de ingresos y salidas.
- Visualización de reportes.

• **Fase 2: Planificación de Sprints**

Se programaron Sprints de dos semanas con los siguientes objetivos:

Sprint 1: Desarrollo del módulo de gestión de usuarios.

Sprint 2: Creación de los módulos de gestión de clientes y proveedores.

Sprint 3: Implementación de los módulos de tramos e ingresos.

Sprint 4: Finalización de los módulos de salidas y generación de reportes.

• **Fase 3: Ejecución de Sprints**

Daily Scrum: Se realizaron reuniones diarias de 15 minutos para revisar el progreso y resolver bloqueos.

Desarrollo iterativo: Cada funcionalidad se desarrolló, probó y ajustó según los requerimientos del cliente.

• **Fase 4: Revisión del Sprint**

Demostración del Incremento: Al final de cada Sprint, se presentó el producto funcional del sistema web al Product Owner.

Feedback: El Product Owner y las partes interesadas evaluaron los entregables y proporcionaron retroalimentación.

- **Fase 5: Retrospectiva del Sprint**

Se evaluó el desempeño del equipo y los resultados obtenidos.

Se identificaron áreas de mejora en el sistema web para aplicar en el siguiente Sprint.

4.4. VALIDACIÓN DEL SISTEMA ISO 25010

Para certificar la excelencia y calidad del sistema de información destinado al control de inventarios de fibra óptica en GPON NETWORKS-CUSCO, se utilizó la ficha de evaluación ISO- 25010. Tres empleados de la empresa, expertos en sistemas de información, llevaron a cabo esta evaluación (ver Anexo 3).

Tabla 18

Indicadores y valores para evaluar la calidad del software, ISO 25010

INDICADOR CUALITATIVO	VALOR	DECISIÓN
Excelente	90-100	
Bueno	75 – 89	76.43
Aceptable	60 – 74	
Deficiente	40 – 59	
Inaceptable	0 – 39	

Nota: Cuadro de decisión ISO 25010.

Los resultados de la validación del software muestran que el sistema de información virtual diseñado para gestionar el control de inventarios de fibra óptica en GPON NETWORKS-CUSCO obtuvo una puntuación de 76.43 puntos, clasificada en la

categoría de "Bueno" según los estándares de calidad definidos por la norma ISO 25010. Esta calificación evidencia que el sistema cumple con los principales criterios de calidad establecidos por la norma, que incluyen funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Además de satisfacer los requerimientos actuales de la empresa, el sistema ofrece una infraestructura sólida para su futura optimización y escalabilidad. Esto asegura un control de inventarios más eficiente y preciso, reforzando la capacidad de la organización para responder a las demandas operativas y de gestión de manera efectiva.

4.5. PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES ANTES DEL DESARROLLO DEL SISTEMA DE INVENTARIOS

En la tabla 22 se da a conocer resultados previos al desarrollo del sistema, diseñado para evaluar el estado actual del proceso de control de inventarios en el tendido de fibra óptica. Véase el cuestionario anterior a la prueba en el **ANEXO 2**.

Tabla 19

Resultado del cuestionario antes de haber desarrollado el sistema de inventarios

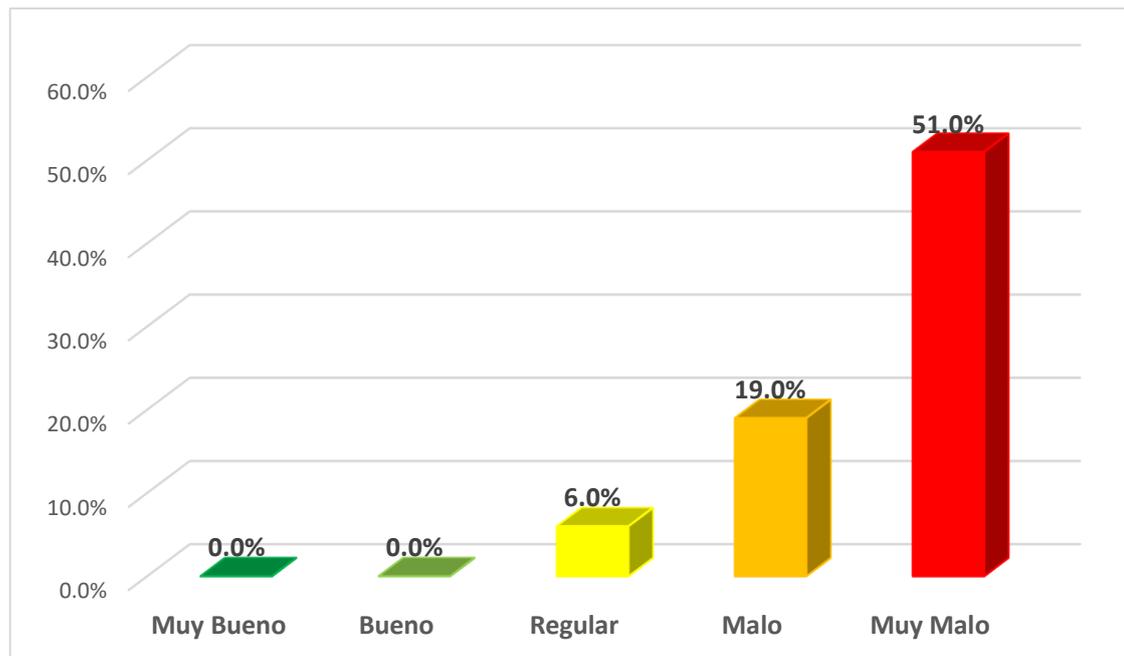
PREGUNTAS	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo	Total
PREG. N° 1	0,0%	0,0%	12,5%	62,5%	25,0%	100%
PREG. N° 3	0,0%	0,0%	12,5%	25,0%	62,5%	100%
PREG. N° 4	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%	0,0%	100%
PREG. N° 5	0,0%	37,5%	50,0%	12,5%	0,0%	100%
PREG. N° 6	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	100%
PREG. N° 7	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	100%
PREG. N° 8	0,0%	0,0%	12,5%	62,5%	25,0%	100%
PREGUNTAS	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo	Total
PREG. N° 9	0,0%	0,0%	0,0%	62,5%	37,5%	100%
PREG. N° 10	0,0%	0,0%	12,5%	62,5%	25,0%	100%
TOTAL	0,0%	6,3%	18,8%	51,3%	23,8%	100%

Nota: Resultado de la encuesta antes del desarrollo del sistema.

La Tabla 22 presenta los resultados del cuestionario, que constaba de 10 preguntas y fue administrado a 8 responsables de GPON NETWORKS-CUSCO.

Figura 44

Resultados antes del desarrollo del sistema SISINVENTORY



Nota: Muestra los resultados antes del desarrollo del sistema virtual de inventario de componentes.

Del 100% de los encuestados, responsables del control de inventario de del tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORKS-CUSCO, el 51.0% consideraron que el manejo de información y control de inventarios con Microsoft Excel es muy malo. Además, el 19.0% calificaron este control como malo. Sin embargo, el 6.0% evaluaron el control de inventarios con Microsoft Excel como regular.

Los resultados muestran que, antes del desarrollo de SISINVENTORY, la percepción de los participantes sobre el sistema fue predominantemente negativa. La mayoría lo evaluó como "Malo" o "Muy Malo", una pequeña fracción lo consideró "Regular", y nadie lo calificó como "Bueno" o "Muy Bueno".

Estos resultados subrayan la urgencia y la relevancia de introducir el sistema SISINVENTORY para optimizar la calidad y la eficiencia en el proceso de control de inventarios de componentes en la empresa. Se anticipa que, con la implementación del sistema, se lograrán mejoras sustanciales y se transformará la percepción desfavorable que los participantes tenían del sistema antes de su adopción.

4.6. ANÁLISIS DESPUÉS DEL DESARROLLO DEL SISTEMA

Resultados del cuestionario después del desarrollo del sistema para identificar el estado actual del proceso de control de inventarios para el tendido de fibra óptica.

Cuestionario antes de la prueba **ANEXO 2.**

Tabla 20

Resultado del cuestionario luego de haber desarrollado el sistema

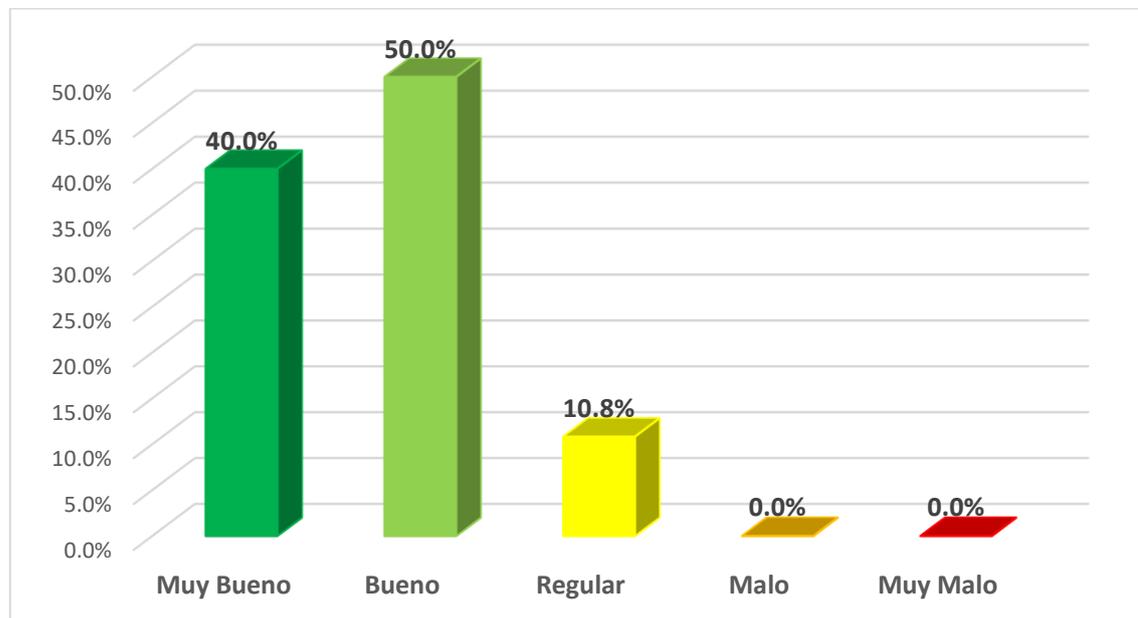
PREGUNTAS	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo	Total
PREG. N° 1	16,7%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	67%
PREG. N° 2	8,3%	41,7%	16,7%	0,0%	0,0%	67%
PREG. N° 3	41,7%	8,3%	16,7%	0,0%	0,0%	67%
PREG. N° 4	16,7%	41,7%	8,3%	0,0%	0,0%	67%
PREG. N° 5	16,7%	33,3%	16,7%	0,0%	0,0%	67%
PREG. N° 7	33,3%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	67%
PREG. N° 8	41,7%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	67%
PREG. N° 9	41,7%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	67%
PREG. N° 10	33,3%	25,0%	8,3%	0,0%	0,0%	67%
TOTAL	40,0%	50,0%	10,0%	0,0%	0,0%	100%

Nota. Resultado de la encuesta después de desarrollar el sistema.

En la Tabla 23 se presentan los resultados obtenidos del cuestionario, el cual constaba de 10 preguntas y fue administrado a 8 responsables de GPON NETWORKS-CUSCO.

Figura 45

Resultados después de desarrollar el sistema SISINVENTORY



Nota. Muestra los resultados después de desarrollar el sistema virtual de inventario de componentes.

Del 100% de los encuestados, responsables del control de inventario de componentes para el tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORKS-CUSCO, el 50.0% de estas sostuvieron que el sistema el control de inventarios de tendido de fibra óptica es bueno, sin embargo, el 40.0% consideraron que el sistema desarrollado sobre el control de inventarios es muy bueno, finalmente, el 10,8% refirieron que el sistema el control de inventarios es regular.

Estos resultados indican una mejora significativa en la percepción de los participantes luego de haber desarrollado del sistema SISINVENTORY. La mayoría de los participantes lo calificaron como "Muy Bueno" o "Bueno", lo que refleja una alta satisfacción con el sistema. Solo un pequeño porcentaje lo calificó como "Regular", y no se registraron calificaciones negativas de "Malo" o "Muy Malo".

Estos resultados demuestran que el desarrollo del sistema SISINVENTORY ha tenido un efecto positivo en el proceso de control de inventarios de la empresa. El sistema

ha mejorado significativamente tanto la calidad como la eficiencia de este proceso, resultando en una mayor satisfacción entre los participantes.

4.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- **Prueba de normalidad de datos**

Ho: Los datos tienen una distribución normal.

H1: Los datos no tienen una distribución normal.

Tabla 21

Prueba de distribución normal

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre Prueba	,984	8	,978
Post Prueba	,912	8	,370*

Nota: Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

El valor p obtenido, igual a 0.978, supera el umbral de 0.05, lo que lleva a aceptar la hipótesis nula (Ho). De manera similar, este mismo valor p confirma nuevamente la aceptación de la hipótesis nula. En consecuencia, se concluye que los datos tienden a una distribución normal.

- **Prueba t para muestras relacionadas**

Realizando la prueba de hipótesis para muestras relacionadas, se busca analizar la eficiencia del sistema de información en el proceso de control de inventarios en la empresa GPON NETWORKS-CUSCO.

- **Hipótesis**

$$H_0: \mu_A = \mu_B$$

H_0 : El sistema de información no mejorará el proceso de control de inventarios para el tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-CUSCO.

$$H_1: \mu_A \neq \mu_B$$

H_1 : El sistema de información mejorará el proceso de control de inventarios para el tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-CUSCO.

- **Nivel de significancia**

El nivel de significancia para para la investigación es al 5%

- **Prueba estadística**

A continuación, realizaremos la prueba t de Student para dos muestras apareadas. Para ellos usaremos el software RStudio.

Tabla 22

Puntaje antes y después del sistema

Nro. Usuarios	Puntajes antes de desarrollar el sistema	Puntajes después de desarrollar el sistema
1	19	44
2	24	45
3	21	42
4	23	44
5	26	44
6	22	39
7	18	41
8	20	42

PROMEDIO	21.63	42.63
----------	-------	-------

Nota: En la tabla se muestra los puntajes del antes y después de desarrollar el sistema de inventario de componentes.

Tabla 23

Prueba de T de Student para contrastar la hipótesis

Parámetros Estadísticos	Valores
Diferencia	-21.00
T (Valor Observado)	-23.170
T (Valor Crítico)	2.365
Gl	7
Valor-P	0.000
Alfa	0.05

Nota: Elaboración propia.

- **Interpretación**

Dado que el valor t observado de -23.170 es considerablemente mayor en valor absoluto que el valor crítico de 2.365, y el valor-p de 0.000 es menor que 0.05, se concluye que hay diferencia significativa entre los puntajes encontrados antes y después de la implementación del sistema. Esto lleva a aceptar la hipótesis alterna, lo que indica que el sistema virtual ha mejorado de manera significativa el proceso de control de inventarios de tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-CUSCO.

4.8. DISCUSIÓN

La implementación exitosa del sistema de información para el proceso de control de inventarios en GPON NETWORK-CUSCO se alinea con los hallazgos de (Bravo, 2020; Estela y Vereau, 2022; Flores et al., 2022), quienes destacaron la efectividad de la automatización y digitalización en la gestión de inventarios. Flores et al. (2022) demostraron que incluso herramientas accesibles como Excel pueden mejorar significativamente la gestión de inventarios, proporcionando un sistema económico y



eficiente. Bravo (2020) subrayó cómo un sistema web puede agilizar los procesos de abastecimiento y ventas, beneficiando tanto a empleados como a clientes. Estela y Vereau (2022) mostraron que un sistema de gestión de inventarios bien implementado puede aumentar la rentabilidad de una empresa mediante la metodología XP y herramientas de gestión específicas. Estos estudios, junto con los resultados obtenidos en GPON NETWORK-CUSCO, evidencian que la automatización y el uso de tecnologías avanzadas son cruciales para mejorar la eficiencia y organización en la gestión de inventarios.



V. CONCLUSIONES

PRIMERA: Con respecto al objetivo general, se desarrolló exitosamente el sistema información para el proceso de control de inventarios de tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-CUSCO. Este logro representa un avance significativo en la gestión eficiente de los componentes necesarios para el proceso de tendido de fibra óptica.

SEGUNDA: Se determinó de manera satisfactoria los requerimientos del sistema de información de inventario, lo que permitió comprender las necesidades específicas de la empresa y adaptar el diseño del sistema en consecuencia. Esta fase inicial resultó fundamental para asegurar que el sistema cumpliera con las expectativas y exigencias del entorno operativo de la GPON NETWORK-CUSCO.

TERCERA: El sistema web se desarrolló exitosamente utilizando la metodología Scrum, lo que permitió gestionar de manera eficiente cada etapa del proyecto mediante Sprints bien estructurados. Asimismo, Scrum facilitó una comunicación fluida entre el equipo de desarrollo y las partes interesadas, garantizando que el producto final cumpliera con las expectativas del cliente.

CUARTA: Diseñada e implementada de manera satisfactoria un sistema de información de inventarios utilizando la metodología Scrum, permitió que esta metodología demostrara ser fundamental para el desarrollo del



sistema, lo que ayudó a la empresa controlar eficientemente el proceso de inventario de componentes necesarios para el tendido de fibra óptica.

QUINTA: Se validó el sistema de información utilizando el estándar de calidad ISO 25010, evaluando diversas dimensiones como funcionalidad, usabilidad, fiabilidad, eficiencia, portabilidad y mantenibilidad. La puntuación promedio obtenida fue de 76.43 puntos, lo que demuestra que el sistema virtual cumple con los requisitos del estándar ISO 25010, certificando así su calidad y fiabilidad dentro del contexto empresarial.

SEXTA: Se analizó la eficiencia del proceso de control de inventarios de suministros antes y después del desarrollo del sistema. Se concluyó que hay una diferencia significativa en las medias de los puntajes, dado que el valor p es 0.000, menor que $\alpha=0.05$. Por lo tanto, se determina que el desarrollo del sistema web mejoró el proceso de control de inventarios de componentes para el tendido de fibra óptica, aumentando el promedio de 21.63 a 42.63 puntos. Esto se tradujo en una gestión más eficiente, una reducción de errores y una mayor precisión en la administración de los inventarios de componentes necesarios para el tendido de fibra óptica.



VI. RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Se recomienda a la empresa GPON NETWORK-CUSCO brindar capacitación al personal que hará uso del sistema de información web para mejorar el proceso de control de inventarios del tendido de fibra óptica. Se debe considerar que el cambio puede generar descontento que se refleje en una baja performance en los empleados que hagan uso del nuevo sistema.
- SEGUNDA:** Se recomienda aumentar más módulos para otras áreas logrando de esta manera un sistema más completo, y optimizar el tiempo de atención y reducir personal.
- TERCERA:** Se recomienda desarrollar y/o plasmar un aplicativo de inteligencia artificial para registrar imágenes de los materiales instalados en campo que generen un informe de inventarios (cartera de construcción) para así optimizar el tiempo de liquidación.
- CUARTA:** Se recomienda desarrollar un aplicativo móvil que facilite realizar los informes de instalación de postes, instalación de buzones, instalación de ODF y DDF, instalación de mufas y tendido de fibra óptica para así el personal de las contratistas registren los materiales que instalen, esto ayudará al supervisor a monitorear los materiales que se instalen en campo, a tiempo real y de esta manera tendrán una información actualizada.
- QUINTA:** Se recomienda a futuros investigadores ampliar el alcance del estudio mediante la incorporación de estándares adicionales de ISO, abarcando



aspectos como calidad, seguridad de la información y gestión de riesgos. Además, se recomienda implementar protocolos avanzados de mallas de seguridad y estrategias de ciberseguridad para fortalecer la robustez, eficiencia y capacidad del sistema, asegurando una respuesta efectiva ante las amenazas emergentes en el entorno digital.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, S. (2024). *Laravel: curso completo. Ra-Ma*, 362.
https://books.google.com/books?hl=en%5C&lr=%5C&id=L9oJEQAAQBAJ%5C&oi=fnd%5C&pg=PA181%5C&dq=laravel%5C&ots=ozl7JyECYr%5C&sig=LBg__IGq8yNejzihBb6xw0GWrBA
- Alfonso, M. I., Botía, A., Mora, F., & Trigueros, J. P. (2005). *Ingeniería de Software* (Sétima edi).
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56280732/Ingenieria_del_Software_7ma_Ed._-_Ian_Sommerville-libre.pdf?1523330831=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DIngenieria_del_Software_7ma_Ed_Ian_Somme.pdf&Expires=1681424646&Signature=A74NfMLftv7
- Bahit, E. (2012). *Scrum & extreme Programming para programadores*. 162.
<http://www.cursosdeprogramacionadistancia.com/static/pdf/material-sin-personalizar-agile.pdf>
- Bravo, M. A. (2020). Implementación de un sistema en ambiente web para gestionar la cadena de abastecimiento del almacén “mega oferta.” In *Tesis de Licenciatura*. Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador.
- Business Empresarial. (2019). *En el Perú cinco de cada diez empresas utilizan tecnología para la gestión de inventarios – Business Empresarial*.
<https://www.businessempresarial.com.pe/en-el-peru-cinco-de-cada-diez-empresas-utilizan-tecnologia-para-la-gestion-de-inventarios/>
- Carrasco, S. (2019). *Metodología de la investigación científica* (San Marcos (ed.); Segunda ed).
- Cevallos, K. (2018). *UML: Casos de Uso – INGENIERÍA DEL SOFTWARE*.
<https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/2015/06/04/uml-casos-de-uso/>
- Choque, W. (2018). Sistema virtual para el seguimiento y control de madres gestantes en los establecimientos de salud de la Región Puno-2018 [Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú]. In *Tesis*.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mama



ni_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Cruz, L. M., Hernández, F., & García, J. J. (2011). *Ingeniería de software 9* (Perdon (ed.)).
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/ingdelsoftwarelibro9_compressed.pdf
- Delgado, M. M. (2020). Sistema web para la gestión del proceso operativo en ventas de internet de la Empresa JEA.PC del cantón El Triunfo. In *Universidad Agraria del Ecuador*.
- Delgado, S., Cruz, L., & Lince, E. (2019). El uso de software libre en el control de inventarios: caso de estudio. *Ciencia Administrativa, 1*, 52.
- Enriquez, J. (2020). Sistema para manejo y monitoreo de inventario de cables de fibra óptica. *TodoFibraOptica*. <https://todofibraoptica.com/sistema-para-manejo-y-monitoreo-de-inventario-de-cables-de-fibra-optica/>
- Estela, J. E., & Vereau, V. M. (2022). Propueta de un sistema de gestión de inventarios y procesos para incrementar la rentabilidad de la Empresa Ingecom S.A.C. en la ciudad de Trujillo - La Libertad, periodo 2018-2020. In *Universidad Privada del Norte*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/47084>
- Flores, Y., Pendones, J., Espino, G., & Acosta, L. (2022). Modelo de un sistema de control de inventarios y cuentas por cobrar para MIPYMES en Excel. Caso de MIPYME comercial. *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 7(34), e210964. <https://doi.org/10.46652/rgn.v7i34.964>
- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 Y Javascript*.
<https://gutl.jovenclub.cu/wp-content/uploads/2013/10/El+gran+libro+de+HTML5+CSS3+y+Javascrip.pdf>
- Gil, C. (1994). La base de datos. Importancia y aplicación en educación. *Perfiles Educativos*, 65, 49–55.
- Hernandez, R., Fernándes, C., & Baptista, M. del P. (2014). Metodología de la investigación. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2>. Hernandez,



Fernandez y Baptista- Metodología Investigacion Cientifica 6ta ed.pdf

Kendall, K., & Kendall, J. (2011). *Análisis y Diseños de Sistemas*.

http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Analisis y Diseno de Sistemas_Kendall-8va.pdf

Marqués, M. (2014). Bases de datos. In *Industrial Data* (Vol. 3, Issue 1).

<https://doi.org/10.15381/idata.v3i1.6585>

Mindiolaza, L. M., & Campaverde, V. B. (2012). *Implementacion de un sistema de control de inventario para el almacen Credicomercio Naranjito* [Universidad Estatal de Milagro].

<https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/646/3/IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO PARA EL ALMACEN CREDICOMERCIO NARANJITO.pdf>

Mosquera, N. E. (2009). Sistema de informacion Web. *Universidad Tecnológica de Pereira*, 19(19), 19.

Organización Internacional de Normalización. (2022). *Calidad de software y datos*. ISO 25000. <https://iso25000.com/>

Pardo, C., & Garcia, F. J. (2017). *Diagrama de Clase en UML*. 1–8.

<https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/353/1/DClase.pdf>

Pérez, J., & Gardey, A. (2022). Ingeniería de software - Qué es, definición y concepto. *Tecnologia*.

Perez, S. (2022). *Qué es el sistema virtual o Virtual System*.

<https://forum.huawei.com/enterprise/es/qué-es-el-sistema-virtual-o-virtual-system-vs-de-huawei/thread/802185-100563>

Quico, D. J. (2021). Propuesta de un sistema logístico para la mejora en el almacenamiento e inventario de los repuestos de la Empresa Ferreyros S. A. Oficina Espinar - Cusco. In *Universidad Continental*.

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12315>

Quispe, N. G., & Vargas, C. P. (2021). Implementación de sistema de gestión de inventarios para mejorar la productividad del almacén de la empresa Flominic



- S.A.C. CUSCO, 2021. In *Universidad Cesar Vallejo*.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82449>
- Quispe, R. A. (2019). Diseño del sistema Scada para el área de recepción, almacenamiento y distribución de hidrocarburos líquidos en la planta Petroperú - Cusco. In *Pagina repositorio UNSAAC* (Vol. 3).
<http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/5181/253T20201002.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rozo, J. (2014). Metodología de Desarrollo de Software: MBM (Metodologia Basada en Modelos). *Ingeniare*, 16, 113–127. <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.16.595>
- Sánchez, J. L. (2022). Sistema de Información vía Web para mejorar el control de inventario en la empresa FARMOTO E.I.R.L. de Trujillo. In *Universidad César Vallejo*.
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Schmuller, J. (2008). Aprendiendo UML en 24 Horas. In *prentice-hall*.
<https://juliangiraldo.files.wordpress.com/2008/02/aprendiendo-uml-en-24-horas-libro-book-espanol-spanish-prentice-hall.pdf>
- Sucno, T., & Colquehuanca, R. (2022). Control de inventarios y gestión de almacenes en la empresa corporación daylum S.A.C. Cusco periodo 2019. In *Universidad Andina del Cusco*. <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/5326>
- Torrado, M. (2019). *Estudio de metodologías ágiles - Aplicación SCRUM*. 1–84.
<https://hdl.handle.net/11441/101313>
- Trujillo, J. A. (2020). Sistema Para El Control De Inventarios En La Empresa “Inversiones Novillo De Oro S.a.S.” *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de La Información*, 7(14), 105–116.
<https://doi.org/10.21017/rimci.2020.v7.n14.a87>
- Ureta, S. (2021). Gestión de inventario para reducir los costos logísticos en la empresa “TECHQUK S.A.C” Chiclayo 2021. *Repositorio Institucional - USS*, 0–1.
<http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8093>



- Vargas, E., Rengifo, R., Guizado, F., & Sánchez, F. (2019). Sistemas de información como herramienta para reorganizar procesos de manufactura. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(85), 1–12.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29058864015>
- Vargas, I. A. (2020). *Sistema De Fibra Optica*. 40.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/43740274/SISTEMAS_DE_FIBRA_OPTICA_-_Ibrahin_Alonso_Vargas-libre.pdf?1458041540=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSISTEMAS_DE_FIBRA_OPTICA.pdf
- Velázquez, E. (2022). *¿Cómo llevar el control de inventarios?*
<https://www.netlogistik.com/es/blog/como-llevar-un-buen-control-de-inventarios>
- Vila, J. L. (2016). *Guía Rápida SCRUM*. 0–23.
http://zotero.org/support/quick_start_guide
- Zermeño, E. V. (2022). *Taller de Bootstrap*.
https://www.visibilidadweb.unam.mx/sites/default/files/2023-01/jvw22-taller_bootstrap.pdf



ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia

Título: Sistema de información para mejorar el proceso de control de inventario del tendido de fibra óptica en la empresa Gpon Network-Cusco

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es el nivel de eficiencia al desarrollar un sistema de información para el proceso de control de inventarios de tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-CUSCO?</p> <p>Problema Específico</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles serían los requerimientos del sistema de inventario de suministros? • ¿Cómo diseñar el sistema de inventario de suministros en la empresa GPON NETWORK -CUSCO? • ¿Cómo desarrollar el sistema utilizando la metodología SCRUM? • ¿Cuál es el nivel de validez de la calidad del sistema con el estándar ISO/IEC 25010? • ¿Cuál es el nivel de eficiencia del proceso de control de inventarios de componentes antes y después de la implementación del sistema? 	<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar un sistema de información para el proceso de control de inventarios de tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-CUSCO.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los requerimientos del sistema de inventario de suministros. • Diseñar el sistema web de inventario de suministros en la empresa GPON NETWORK-CUSCO. • Desarrollar el sistema web usando la metodología Scrum • Determinar el nivel de validez de la calidad del sistema utilizando el estándar ISO/IEC 25010. • Analizar la eficiencia del proceso de control de inventarios de componentes antes y después de la implementación del sistema. 	<p>Hipótesis general:</p> <p>El sistema de información reducirá el tiempo del proceso de control de inventarios del tendido de fibra óptica en la empresa GPON NETWORK-CUSCO.</p>	<p>Sistema de información</p> <p>Control de inventario</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia del sistema • Facilidad de Uso • Integración de módulos • Seguridad de la información <ul style="list-style-type: none"> • Exactitud del inventario • Nivel de stock y reaprovisionamiento • Rotación de inventarios • Seguimiento de productos 	<p>Tipo</p> <p>Aplicada</p> <p>Diseño</p> <p>Cuasi experimental</p> <p>Población y muestra</p> <p>No Probabilística</p> <p>Conformada por 30 personas que laboran.</p> <p>Técnica</p> <p>Pre prueba Post prueba</p>



ANEXO 2. Instrumentos de evaluación (pre –test)

PRESENTACIÓN

Yesica-Wilmar, autores del proyecto titulado “Sistema de Información para Mejorar el Proceso de Control de Inventario del Tendido de Fibra Óptica en la Empresa GPON Network-Cusco”, está realizando este estudio como parte de su investigación para obtener el título de ING. Estadística e Informática. Por este motivo, se agradece anticipadamente su participación.

INSTRUCCIONES

Lea detenidamente cada una de las proposiciones y marque con una X la alternativa que mejor le parezca.

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Sexo:.....

Edad:.....

Grado de instrucción:.....

Cargo dentro de la empresa:.....

II. CONTENIDO

Muy malo (1), Malo (2), Regular (3), Bueno (4), Muy bueno (5)

N ^a	PREGUNTAS	ALTERNATIVAS				
		1	2	3	4	5
1	¿Cuál es la evaluación de Microsoft Excel como un sistema de control de inventarios?					
2	¿Es posible utilizar Microsoft Excel para manejar información en el control de inventario?					
3	¿Cumple Microsoft Excel como sistema con los requisitos?					
4	¿Cómo califica la seguridad de los datos?					
5	¿Cuál es su opinión sobre la facilidad de uso?					



6	¿Se presenta constantemente la duplicidad de ingresos y salidas de materiales y se realiza correctamente la depuración de estos?					
7	¿Microsoft Excel proporciona información útil para el control de inventarios como sistema?					
8	¿El informe actual sobre el inventario de materiales es correcto?					
9	¿Tiene una opinión? ¿Cuál es su opinión sobre la copia de seguridad de la base de datos?					
10	¿El uso de Microsoft Excel como sistema responde positivamente a la disponibilidad de datos?					

Nota: (Choque, 2018)



ANEXO 3. Instrumentos de evaluación (post –test)

PRESENTACIÓN

Yesica-Wilmar, autores del proyecto titulado “Sistema de Información para Mejorar el Proceso de Control de Inventario del Tendido de Fibra Óptica en la Empresa GPON Network-Cusco”, está realizando este estudio como parte de su investigación para obtener el título de ING. Estadística e Informática. Por este motivo, se agradece anticipadamente su participación.

INSTRUCCIONES

Lea detenidamente cada una de las proposiciones y marque con una X la alternativa que mejor le parezca.

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Sexo:.....

Edad:.....

Grado de instrucción:.....

Cargo dentro de la empresa:.....

II. CONTENIDO

Muy malo (1), Malo (2), Regular (3), Bueno (4), Muy bueno (5)

N ^a	PREGUNTAS	ALTERNATIVAS				
		1	2	3	4	5
1	¿Cuál es su opinión sobre la interfaz y el acceso al sistema de información SISINVENTORY recién desarrollado?					
2	¿Cuál es su calificación? La seguridad del sistema de información recién creado.					
3	¿Cómo ve el nuevo sistema SISINVENTORY en términos de facilidad de uso?					
4	¿Funciona el control de inventarios con el sistema SISINVENTORY? ¿Cuál es su agradecimiento?					
5	¿El sistema SISINVENTORY satisface los requisitos?					



6	¿Cómo evalúa la confiabilidad en términos de la exactitud de la información producida?					
7	¿Qué opinión tiene sobre la adaptabilidad y compatibilidad del sistema SISINVENTORY con distintos navegadores?					
8	¿Ha logrado el sistema SISINVENTORY mejorar los informes de inventario de materiales?					
9	¿Cuál es su opinión sobre el proceso de copia de seguridad de la base de datos?					
10	¿El sistema SISINVENTORY asegura una disponibilidad efectiva de la información?					

Nota: (Choque, 2018)



ANEXO 4. Ficha de evaluación, ISO - 25010

Instrumento de evaluación que evalúa la calidad del producto, mediante el estándar ISO – 25010.

	PUNTUACION				
	1	2	3	4	5
1. FUNCIONALIDAD					
¿El sistema permite registrar y actualizar los inventarios de manera eficiente?					
¿Proporciona reportes detallados sobre el estado de los inventarios (entradas, salidas, existencias)?					
¿Ofrece alertas para reabastecimiento o niveles críticos de inventarios?					
¿El sistema detecta y evita duplicados o inconsistencias en los registros?					
2. FIABILIDAD					
¿El sistema garantiza la integridad y exactitud de los datos registrados?					
¿Qué tan frecuentemente ocurren errores o fallas en el sistema?					
¿Es capaz de recuperar datos en caso de una interrupción o fallo?					
3. USUABILIDAD					
¿La interfaz del sistema es intuitiva y fácil de usar para los operadores?					
¿El sistema proporciona ayuda o tutoriales para guiar a los usuarios?					
¿Requiere una formación extensa para que los usuarios lo operen eficazmente?					
4. EFICIENCIA					
¿El sistema responde rápidamente a las consultas y actualizaciones de inventarios?					
¿Optimiza el uso de recursos como la memoria y el almacenamiento durante su operación?					
¿Permite realizar múltiples operaciones simultáneamente sin afectar el rendimiento?					



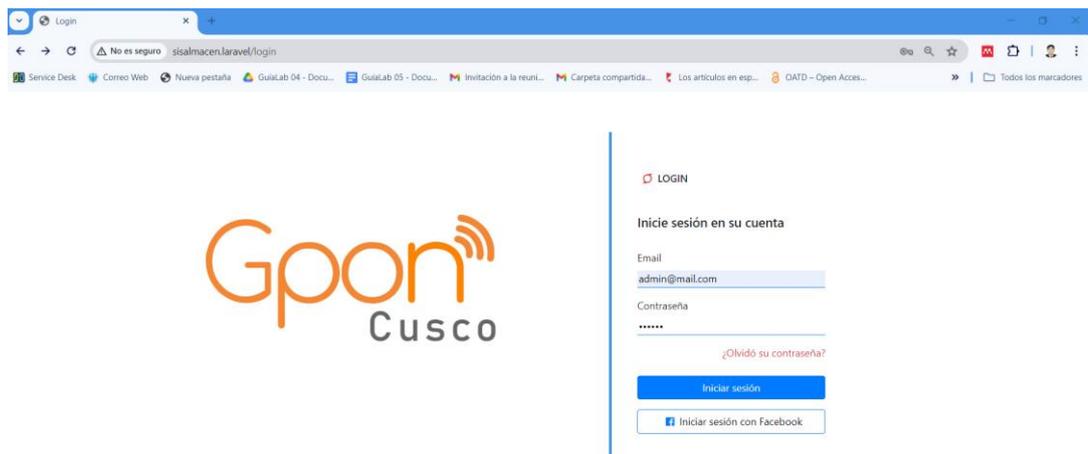
5. MANTENIBILIDAD					
¿El sistema permite realizar actualizaciones sin interrumpir sus funciones principales?					
¿El sistema permite realizar actualizaciones sin interrumpir sus funciones principales?					
¿Es flexible para incorporar nuevas funcionalidades según las necesidades de la empresa?					
6. SEGURIDAD					
¿Los datos del inventario están protegidos contra accesos no autorizados?					
¿El sistema cuenta con diferentes niveles de acceso según el rol del usuario?					
¿Se realiza un respaldo automático de los datos de inventarios?					
7. ESCALABILIDAD					
¿El sistema puede manejar un volumen creciente de inventarios sin degradar su rendimiento?					
¿Permite agregar nuevas ubicaciones, productos o usuarios sin mayores ajustes?					
8. SATISFACCIÓN DEL USUARIO					
¿Los usuarios consideran que el sistema mejora significativamente la gestión de inventarios?					
¿Recomendarían este sistema a otras empresas o departamentos?					
¿Qué aspectos del sistema consideran más útiles y cuáles necesitan mejorar?					
SUB TOTALES					
TOTAL					

ANEXO 5: Manual de usuario sisinventory

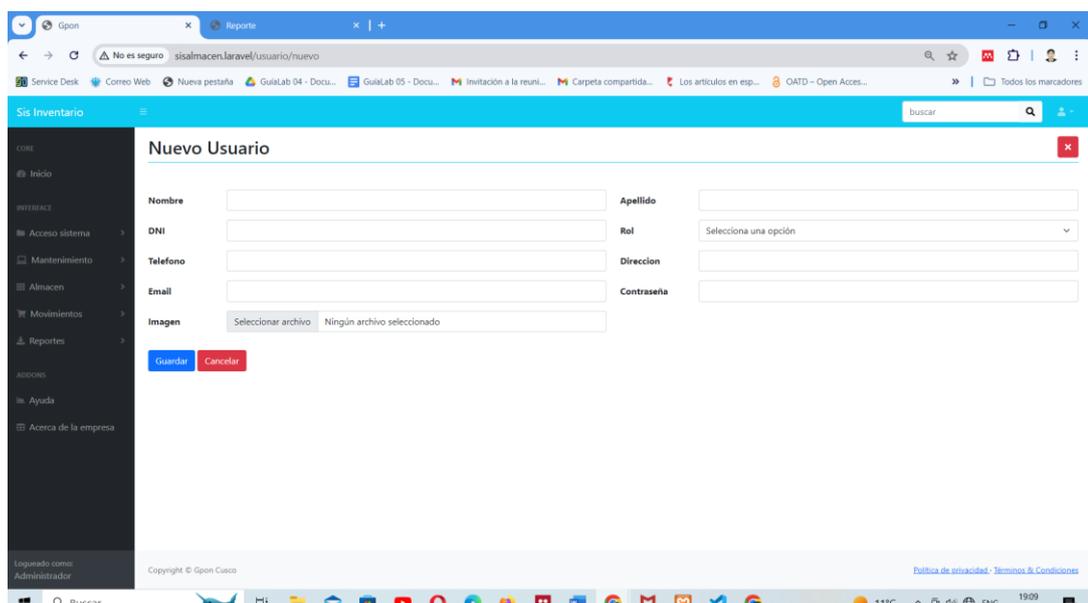
MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS (SISINVENTORY)

El sistema tiene una interfaz amigable para los usuarios

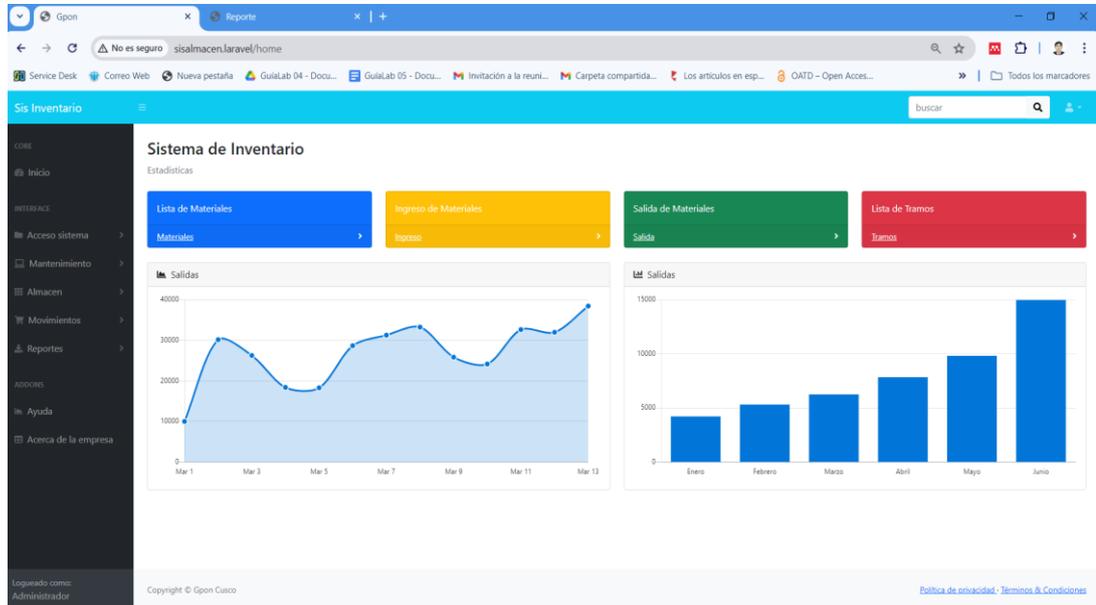
1. Lo primero que se tiene que realizar es acceder al sistema



2. Solo el Administrador puede agregar nuevos usuarios para que puedan usar el sistema.



3. La pantalla principal presenta muchas opciones de color para una mejor adaptación en menos tiempo. Además, esta ventana muestra el menú de navegación para realizar las operaciones del sistema.



4. Los usuarios pueden agregar, editar y eliminar al cliente que solicitan construir un tramo.

The screenshot shows the 'Nuevo Cliente' form in the 'Sistema de Inventario' application. The form includes fields for 'Transporte', 'Tipo Persona', 'Empresa', 'Tipo Documento', 'N° Documento', 'Direccion', 'Telefono', and 'Email'. There are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons at the bottom.

5. Los usuarios pueden activar, agregar, editar y eliminar tramos que estén autorizados para realizar la construcción.

Lista de Tramos

N°	Código Tramo	Nombres Tramo	Estado	Acciones
1	pu_t_0001_lima_ed_lima	lima_ed_lima	A	 
2	pu_t_0002_pomata_ed_pomata	lima_ed_lima	A	 

Showing 1 to 2 of 2 entries

6. Registra un ingreso de materiales

Lista de Guías

N°	Usuario	Proveedor	Comprobante	Fecha Registro	Imagen	Estado	Acciones
1	carlos	20158789547 edemsa sac	000002-000383	2023-05-04 15:43:14		A	 
2	carlos	12141521 carlos daniel	001-002	2023-05-04 14:48:54		A	 
3	carlos	20158789547 edemsa sac	0044-0090	2023-02-13 17:50:16		A	 
4	juan	20158789547 edemsa sac	0044-000383	2022-11-05 17:52:39		A	 
5	carlos	12141521 carlos daniel	000004-00000001	2022-11-05 11:44:36		A	 
6	carlos	20158789547 edemsa sac	000002-0000000001	2022-11-05 09:18:27		A	 
7	juan	20158789547 edemsa sac	000002-0000000002	2022-11-05 09:18:27		A	 

Showing 1 to 7 of 7 entries

7. Registra una salida de materiales

Lista de Guías

10 entries per page

N°	Usuario	Clientes	Tramo	Comprobante	Fecha Registro	Estado	Acciones
1	carlos	20158789547 edemsa sac	pu_1_0002_pomata_ed_pomata	001-000001	2023-04-06 14:25:24	A	Generar Guía, Editar, Eliminar
2	carlos	20158789547 edemsa sac	pu_1_0001_lima_ed_lima	000001-0000000001	2022-11-05 09:18:27	A	Generar Guía, Editar, Eliminar
3	carlos	12141521 carlos daniel	pu_1_0001_lima_ed_lima	000002-0000000002	2022-11-05 09:18:27	A	Generar Guía, Editar, Eliminar
4	juan	12141521 carlos daniel	pu_1_0002_pomata_ed_pomata	000003-0000000003	2022-11-05 09:18:27	A	Generar Guía, Editar, Eliminar

Showing 1 to 4 of 4 entries

8. El sistema genera una guía de remisión

GUÍA DE REMISION - REMITENTE

GPON NETWORKS-CUSCO
Cusco-Peru
Domicilio Fiscal: Mr. B.Li APV El Mirador de los 4 surcos, Alto Quosqo.

RUC: 20514650161
No. Factura: 0044 - 0011237
Fecha: 20/01/2019
Hora: 10:30am

Datos de Cliente

Punto de Partida: GPON NETWORKS
Fecha de Inicio de Traslado: 08/11/2022
Costo mínimo: -----
Unidad de Transporte y Conductor: -----
Marca y Numero de Placa: -----
N° de Constancia de Inscripción: -----
N° de Licencia de Conductor: -----

Punto de Llegada: Sicuani - Cusco
Numero o Razon Social del Destinatario: Calzada Buena Vista
N° de RUC: -----
Numero o Razon Social del Destinatario: Calzada Buena Vista
Empresa de Transporte: -----
Numero o Razon Social: -----

N°	Código	Descripción	Cantidad	Detalle
1	10000193	OP-000134-01 ABRAZADERA DE 1 SALIDA 6"-7" A2	101	salida de material
2	10000193	ABRAZADERA DE 1 SALIDA 6"-7" A2	150	salida de material
3	10000200	Camara Prefabricada 100x6x380	100	salida de material
4	10000193	SN ABRAZADERA DE 1 SALIDA 6"-7" A2	12	en buen estado
5	10000200	SN Camara Prefabricada 100x6x380	1	buen estado
6	10000200	SN Camara Prefabricada 100x6x380	1	buen estado
7	10000205	SN ETIQUETAS F.O.	100	buen estado
8	10000205	SN ETIQUETAS F.O.	100	buen estado
9	10000117	SN FLEJES (m)	100	buen estado
10	10000205	SN ETIQUETAS F.O.	1	buen estado
11	10000205	SN ETIQUETAS F.O.	12	buen estado

firma



ANEXO 6: Código

```
<?php
/*****
Sistema de inventario de componentes
* Versión: 1.0
* Programadores: Wilmar Chichahuari y Yesica Apaza
*****/

namespace App\Http\Controllers;

use Illuminate\Http\Request;
use App\Models\User;
use Illuminate\Support\Facades\Hash;
use Illuminate\Support\Facades\Storage;

class UserController extends Controller
{
    public function index()
    {
        $usuarios = User::all();
        return view('usuario.index', compact('usuarios'));
    }

    public function nuevo()
    {
        return view('usuario.nuevo');
    }

    public function guardar(Request $request)
    {
        $request->validate([
            'nombres' => 'required|string|max:255',
            'apellidos' => 'required|string|max:255',
            'dni' => 'required|string|max:8',
            'rol' => 'required|in:A,U',
            'telefono' => 'nullable|string|max:15',
            'direccion' => 'nullable|string|max:255',
            'email' => 'required|email|unique:users,email',
            'password' => 'required|string|min:6',
            'imagen' => 'nullable|image|max:2048',
        ]);

        $usuarios = new User;
        $usuarios->fill($request->only([
            'nombres', 'apellidos', 'dni', 'rol', 'telefono',
            'direccion', 'email'
        ]));
    }
}
```



```
        $usuarios->name = $request->rol === 'A' ? 'Administrador' :
'Usuario';
        $usuarios->password = Hash::make($request->password);

        if ($imagen = $request->file('imagen')) {
            $fecha = now()->format('Y-m-d_His');
            $ext = $imagen->extension();
            $usuarios->imagen = "user_{$fecha}.{$ext}";
            $imagen->storeAs('public', $usuarios->imagen);
        }

        $usuarios->save();
        return redirect('/usuarios')->with('success', 'Usuario creado
 exitosamente.');
```

```
    }

    public function mostrar($id)
    {
        $usuarios = User::findOrFail($id);
        return view('usuario.mostrar', compact('usuarios'));
    }

    public function editar(Request $request, $id)
    {
        $usuarios = User::findOrFail($id);

        $request->validate([
            'nombres' => 'required|string|max:255',
            'apellidos' => 'required|string|max:255',
            'dni' => 'required|string|max:8',
            'rol' => 'required|in:A,U',
            'telefono' => 'nullable|string|max:15',
            'direccion' => 'nullable|string|max:255',
            'imagen' => 'nullable|image|max:2048',
            'estado' => 'required|boolean',
        ]);

        $usuarios->fill($request->only([
            'nombres', 'apellidos', 'dni', 'rol', 'telefono', 'direccion'
        ]));

        $usuarios->name = $request->rol === 'A' ? 'Administrador' :
'Usuario';

        if ($imagen = $request->file('imagen')) {
            if ($usuarios->imagen && $usuarios->imagen !== 'default.jpg')
            {
                Storage::delete('public/' . $usuarios->imagen);
```



```
    }
    $fecha = now()->format('Y-m-d_His');
    $ext = $imagen->extension();
    $usuarios->imagen = "user_{$fecha}.{$ext}";
    $imagen->storeAs('public', $usuarios->imagen);
  }

  $usuarios->estado = $request->estado;
  $usuarios->save();

  return redirect('/usuarios')->with('success', 'Usuario
actualizado exitosamente.');
```

```
  }

  public function eliminar($id)
  {
    $usuarios = User::findOrFail($id);
    if ($usuarios->imagen && $usuarios->imagen !== 'default.jpg') {
      Storage::delete('public/' . $usuarios->imagen);
    }
    $usuarios->delete();
    return redirect('/usuarios')->with('success', 'Usuario eliminado
exitosamente.');
```

```
  }
}
```

```
<?php
/*****
Sistema de inventario de componentes
*Versión: 1
*Programadores: Wilmar Chichuani y Yesica Apaza
*****/

use Illuminate\Support\Facades\Route;
use App\Http\Controllers\HomeController;
use App\Http\Controllers>LoginController;
use App\Http\Controllers\UserController;
use App\Http\Controllers\TramoController;
use App\Http\Controllers\TransporteController;
use App\Http\Controllers\MaterialeController;
use App\Http\Controllers\PersonaController;
use App\Http\Controllers\ProveedorController;
use App\Http\Controllers\IngresoController;
```



```
use App\Http\Controllers\Detalle_ingresoController;
use App\Http\Controllers\SalidaController;
use App\Http\Controllers\Detalle_salidaController;

Route::get('/', function () {
    return view('welcome');
});

Route::get('/login', [LoginController::class, 'index']->name('login'));
Route::post('/login', [LoginController::class, 'authenticate']->name('authenticate'));
Route::get('/logout', [LoginController::class, 'logout']->name('logout'));

Route::group(['middleware'=>'auth'],function(){
Route::get('/home', [HomeController::class, 'index']->name('home'));
Route::middleware(['isAdmin'])->group(function () {
Route::get('/usuarios', [UserController::class, 'index']->name('usuario.index'));
Route::get('/usuario/nuevo', [UserController::class, 'nuevo']->name('usuario.nuevo');
Route::post('/usuario/guardar', [UserController::class, 'guardar']->name('usuario.guardar');
Route::get('/usuario/mostrar/{id}', [UserController::class, 'mostrar']->name('usuario.mostrar');
Route::post('/usuario/editar', [UserController::class, 'editar']->name('usuario.editar');
Route::get('/usuario/eliminar/{id}', [UserController::class, 'eliminar']->name('usuario.eliminar');
    });
```



ANEXO 7: Declaración jurada de autenticidad de tesis.



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo YESICA APAZA QUISPE
identificado con DNI 76028680 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
INGENIERIA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
“SISTEMA DE INFORMACION PARA MEJORAR EL PROCESO DE
CONTROL DE INVENTARIO DEL TENDIDO DE FIBRA OPTICA
EN LA EMPRESA GPON NETWORK - CUSCO”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 40 de DICIEMBRE del 2024


FIRMA (obligatoria)



Huella



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo WILMAR PEREDA CHICSHUARI HUANCACHOQUE,
identificado con DNI 71883682 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
INGENIERIA ESTADISTICA E INFORMÁTICO

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

" SISTEMA DE INFORMACION PARA MEJORAR EL PROCESO DE
CONTROL DE INVENTARIO DEL TENDIDO DE FIBRA
OPTICA EN LA EMPRESA GPON NETWORK - CUSCO "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 30 de DICIEMBRE del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 8: Autorización de depósito de tesis en el Repositorio Institucional.



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



VRI
Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo YESICA APAZA QUISPE
identificado con DNI 76028680 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ SISTEMA DE INFORMACION PARA MEJORAR EL PROCESO DE
CONTROL DE INVENTARIO DEL TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA
EN LA EMPRESA GPON NETWORK -CUSCO ”

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 10 de DICIEMBRE del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo WILMAR PEREDA CHICAHUARI HUANCACHOQUE,
identificado con DNI 71887682 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA,
informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

" SISTEMA DE INFORMACION PARA MEJORAR EL PROCESO
DE CONTROL DE INVENTARIO DEL TENDIDO DE FIBRA
ÓPTICA EN LA EMPRESA GPON NETWORK -CUSCO "

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 10 de DICIEMBRE del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella