

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática



**“Desarrollo de un sistema web para mejorar la gestión de
compras de la empresa Construcciones y Servicios Múltiples
EYM S.A.C”**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e
Informática**

TESISTA:

Bach. Calderón Arámbulo, Daniel Baltazar

ASESOR:

Ms. Macedo Alcántara, Dayán Fernando

Código ORCID: 0000-0003-1190-4032

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA MEJORAR LA
GESTION DE COMPRAS DE LA EMPRESA
CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS MULTIPLES EYM S.A.C”**

**Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e
Informática**

Revisado y Aprobado por el Asesor:



Ms. DAYÁN FERNANDO MACEDO ALCÁNTARA

Código ORCID: 0000-0003-1190-4032

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2025

“

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática

“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA MEJORAR LA

GESTION DE COMPRAS DE LA EMPRESA

CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS MULTIPLES EYM S.A.C”

Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e

Informática

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:



Dr. Juan Pablo Sánchez Chávez

DNI: 17808722

Cód. ORCID: 0000-0002-3521-7037

PRESIDENTE



Ms. Pedro Glicerio Manco Pulido

DNI: 32953190

Cód. ORCID: 0000-0002-8542-2119

SECRETARIO



Ms. Dayán Fernando Macedo Alcántara

DNI: 32978627

Cód. ORCID: 0000-0003-1190-4032

INTEGRANTE

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2025

ACTA DE EVALUACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Campus Universitario de la Universidad Nacional del Santa, siendo las 9:00 p.m. del día martes 08 de abril del 2025, en el Aula S3 del Pabellón nuevo de la EPISI, en atención a la Transcripción de Resolución Decanal N° 127-2025-UNS-FI de Declaración de Expedito de fecha 04.04.2025; se llevó a cabo la instalación del jurado Evaluador, designado mediante Transcripción de Resolución N° N° 0096-2025 -UNS- CFI de fecha 27.05.2025, integrado por el Dr. Juan Pablo Sánchez Chávez (Presidente), Ms Pedro Glicerio Manco Pulido (Secretario) y Ms. Dayan Fernando Macedo Alcántara (Integrante) , para dar inicio a la sustentación del Informe Final de Tesis, cuyo título es: "DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA MEJORAR LA GESTION DE COMPRAS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS MULTIPLES EYM S.A.C" perteneciente al Bachiller: CALDERON ARAMBULO DANIEL BALTAZAR, con código de matrícula N° 0199914023, teniendo como ASESOR del PT al Ms. Dayan Fernando Macedo Alcantara, designado con T/R. D. N°382-2024-UNS-FI

Terminada la sustentación, el tesista respondió a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador y el público presente.

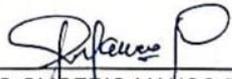
El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes y en concordancia con el artículo 71° y 111° del Reglamento General de Grados y Títulos, vigente de la Universidad Nacional del Santa (T/Res. N° 337-2024-CU-R-UNS DEL 12.04.2024); considera la siguiente nota final de Evaluación:

| BACHILLER | CALIFICACIÓN | CONDICIÓN |
|-----------------------------------|--------------|-----------|
| CALDERON ARAMBULO DANIEL BALTAZAR | 18 | BUENO |

Siendo la 10:30 am se dio por terminado el Acto de Sustentación y en señal de conformidad, firma el Jurado la presente Acta.

Nuevo Chimbote, 08 de abril de 2025


DR. JUAN PABLO SANCHEZ CHAVEZ
PRESIDENTE


MS PEDRO GLICERIO MANCO PULIDO
SECRETARIO


MS. DAYAN FERNANDO MACEDO ALCÁNTARA
INTEGRANTE



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Dayan Macedo
Título del ejercicio: Tesis
Título de la entrega: TESIS FINAL - Daniel Calderon.pdf
Nombre del archivo: TESIS_FINAL_-_Daniel_Calderon.pdf
Tamaño del archivo: 4.6M
Total páginas: 146
Total de palabras: 25,414
Total de caracteres: 150,924
Fecha de entrega: 23-mar.-2025 10:16p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2623241663

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática



"DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA MEJORAR LA
GESTION DE COMPRAS DE LA EMPRESA
CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS MULTIPLES EYM S.A.C"

Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e
Informática

TESISTA:
Bach. CALDERON ARAMBULO DANIEL BALTAZAR

ASESOR:
Ms. DAYÁN FERNANDO MACEDO ALCÁNTARA
Código ORCID: 0000-0003-1190-4032

NUEVO CHIMBOTE - PERÚ
2025

16% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 16%  Internet sources
- 2%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

1 Integrity Flag for Review

-  **Replaced Characters**
123 suspect characters on 25 pages
Letters are swapped with similar characters from another alphabet.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, quien me ha dado la fuerza y perseverancia necesarias para alcanzar esta importante meta en mi vida profesional.

A mis padres y familia, por su amor incondicional, apoyo constante y paciencia durante todo este proceso académico. Su presencia ha sido fundamental para lograr este objetivo.

A mis amigos, compañeros de estudio y experiencias, quienes hicieron este camino más llevadero con su compañía, consejos y momentos compartidos.

Gracias a todos por creer en mí.

Bach. Calderón Arámbulo Daniel Baltazar

AGRADECIMIENTO

Expreso mi profundo agradecimiento a quienes han sido parte fundamental en el desarrollo de mi tesis:

A mi madre, por su apoyo incondicional y constante motivación que me ha permitido perseverar hasta alcanzar esta meta académica.

Al cuerpo docente de la Universidad Nacional del Santa, por su dedicación en la formación de profesionales competentes y por compartir generosamente sus conocimientos y experiencias que han enriquecido mi formación.

Al Ing. Ms. Dayán Fernando Macedo Alcántara, asesor de esta investigación, por su valiosa orientación metodológica, paciencia y retroalimentación oportuna que han sido determinantes para la culminación exitosa de este trabajo.

A la empresa CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS MÚLTIPLES EYM S.A.C., por facilitar el acceso a la información y recursos necesarios para el desarrollo de esta investigación, permitiendo la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

A todos quienes de diversas formas contribuyeron a la realización de este proyecto académico.

Bach. Calderón Arámbulo Daniel Baltazar

INDICE

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| INDICE DE TABLAS | ix |
| INDICE DE FIGURAS | xi |
| RESUMEN | xiii |
| ABSTRACT..... | xiv |
| PRESENTACION..... | xv |
| INTRODUCCION | 16 |
| DATOS GENERALES DEL ESTUDIO | 18 |
| CAPITULO I: INTRODUCCION | 19 |
| 1.1. Descripción de la Empresa..... | 19 |
| 1.1.1. Razón Social | 19 |
| 1.1.2. Tipo de Entidad..... | 19 |
| 1.1.3. Dirección Legal..... | 19 |
| 1.1.4. Objetivos | 19 |
| 1.1.5. Estructura Orgánica | 20 |
| 1.1.6. Direccionamiento Estratégico | 21 |
| 1.2. Problema | 22 |
| 1.2.1. Realidad Problemática | 22 |
| 1.2.2. Análisis del Problema | 23 |
| 1.2.3. Formulación del Problema..... | 24 |
| 1.3. OBJETIVOS | 25 |
| 1.3.1. General..... | 25 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos..... | 25 |
| 1.4. Importancia de la Investigación | 25 |
| CAPITULO II: MARCO TEORICO REFERENCIAL..... | 26 |
| 2.1. Antecedentes | 26 |
| 2.1.1. Antecedentes Internacionales..... | 26 |
| 2.1.2. Antecedentes Nacionales | 29 |
| 2.1.3. Antecedentes Locales | 32 |
| 2.2. Marco conceptual | 35 |
| 2.2.1. Sistema de información..... | 35 |
| 2.2.2. Aplicaciones Web. | 37 |

| | | |
|--|--|-----|
| 2.2.3. | PHP | 39 |
| 2.2.4. | Framework Laravel | 42 |
| 2.2.5. | PostgreSQL | 45 |
| 2.2.6. | SCRUM | 47 |
| 2.2.7. | Gestión de Compras | 50 |
| CAPITULO III: METODOLOGIA | | 53 |
| 3.1. | Diseño de la investigación..... | 53 |
| 3.2. | Población y Muestra..... | 53 |
| 3.2.1. | Población..... | 53 |
| 3.2.2. | Muestra | 54 |
| 3.3. | Operacionalización de Variables..... | 57 |
| 3.4. | Técnicas e Instrumentos de recolección de datos..... | 58 |
| 3.4.1. | Técnicas de recolección de datos | 58 |
| CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION | | 59 |
| 4.1. | Desarrollo de la Metodología SCRUM..... | 59 |
| 4.1.1. | Visión general de la situación actual del negocio | 59 |
| 4.1.2. | Iniciación del proyecto de software | 61 |
| 4.1.3. | Planificación y estimación de la Iteración (Sprint) | 66 |
| 4.1.4. | Identificación de tareas por cada iteración (Sprint) | 68 |
| 4.1.5. | Planificación de las iteraciones (Sprint) | 74 |
| 4.1.6. | Cronograma de las Iteraciones (Sprints)..... | 74 |
| 4.1.7. | Ejecución de la Iteración (Sprint). | 76 |
| 4.2. | Análisis de Resultados | 111 |
| 4.2.1. | Contrastación de la Hipótesis..... | 111 |
| 4.2.1.1. | Indicadores Cuantitativos..... | 113 |
| 4.3. | Discusión..... | 125 |
| 4.4. | Análisis de Viabilidad | 127 |
| 4.4.1. | Desarrollo del software y del equipo computacional propuesto | 127 |
| 4.4.2. | Factibilidad Técnica..... | 128 |
| 4.4.3. | Factibilidad Operacional..... | 130 |
| 4.4.4. | Factibilidad Económica | 131 |
| CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 138 |
| 5.1. | CONCLUSIONES | 138 |
| 5.2. | RECOMENDACIONES | 140 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | | 141 |

ANEXOS 143

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1: Población por cada indicador | 54 |
| Tabla 2: Variables y sus Indicadores | 57 |
| Tabla 3: Roles Scrum del proyecto..... | 61 |
| Tabla 4: Stakeholders del proyecto..... | 61 |
| Tabla 5: Requisitos funcionales del sistema | 62 |
| Tabla 6: Backlog del producto e historias de usuario..... | 65 |
| Tabla 7: Historias de usuario priorizadas | 67 |
| Tabla 8: Tareas y descripción de cada historia de Usuario..... | 68 |
| Tabla 9: Planificación de las iteraciones (sprints) | 74 |
| Tabla 10: Cronograma para los Sprints | 75 |
| Tabla 11: Especificación de la HU01: Gestionar usuarios y roles del sistema..... | 76 |
| Tabla 12: Especificación de la HU02: Autenticar Usuario del Sistema | 79 |
| Tabla 13: Especificación de la HU03: Gestionar áreas de Negocio | 81 |
| Tabla 14: Especificación de la HU04: Gestionar responsables | 82 |
| Tabla 15: Especificación de la HU05: Gestionar responsables por áreas | 84 |
| Tabla 16: Especificación de la HU06: Gestionar Proyectos y Etapas | 85 |
| Tabla 17: Especificación de la HU07: Gestionar Grupos de Materiales | 88 |
| Tabla 18: Especificación de la HU08: Gestionar Unidades de Medida | 89 |
| Tabla 19: Especificación de la HU09: Gestionar Materiales..... | 91 |
| Tabla 20: Especificación de la HU10: Gestionar Programación de Materiales..... | 92 |
| Tabla 21: Especificación de la HU11: Gestionar Centro de Costos | 94 |
| Tabla 22: Especificación de la HU12: Gestionar los requerimientos e items | 95 |
| Tabla 23: Especificación de la HU13: Gestionar Empresas | 97 |
| Tabla 24: Especificación de la HU14: Gestionar tipos de pago | 99 |
| Tabla 25: Especificación de la HU15: Gestionar Proveedores | 100 |
| Tabla 26: Especificación de la HU16: Gestionar Forma de pago..... | 102 |
| Tabla 27: Especificación de la HU17: Gestionar Valores del IGV | 103 |
| Tabla 28: Especificación de la HU18: Gestionar Órdenes de Compra..... | 105 |
| Tabla 29: Especificación de la Historia Técnica 19 | 108 |
| Tabla 30: Toma de datos de los tiempos antes y después de la aplicación..... | 114 |
| Tabla 31: Prueba de normalidad para el indicador 01 | 115 |
| Tabla 32: Datos estadísticos del Indicador 01 | 116 |
| Tabla 33: Diferencias emparejadas para el Indicador 01..... | 116 |
| Tabla 34: Toma de datos de los tiempos antes y después de la aplicación..... | 118 |
| Tabla 35: Prueba de normalidad para el indicador 02 | 119 |
| Tabla 36: Datos estadísticos del Indicador 02 | 119 |
| Tabla 37: Diferencias emparejadas para el Indicador 02..... | 120 |
| Tabla 38: Toma de datos de los tiempos antes y después de la aplicación..... | 121 |
| Tabla 39: Prueba de normalidad para el indicador 03 | 122 |
| Tabla 40: Datos estadísticos del Indicador 03 | 123 |
| Tabla 41: Diferencias emparejadas para el Indicador 03..... | 123 |
| Tabla 42: Tabla resumen de resultados..... | 126 |
| Tabla 43: Equipos computacionales para las opciones propuestas..... | 127 |
| Tabla 44: Software necesario para las opciones propuestas | 128 |
| Tabla 45: Costo del Hosting Web Linux | 132 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 46: Costo del software corporativo | 132 |
| Tabla 47: Costo del desarrollo del software | 132 |
| Tabla 48: Costos Totales | 133 |
| Tabla 49: Costos de personal | 133 |
| Tabla 50: Tabla de Costos de horas extras | 134 |
| Tabla 51: Beneficios Totales Anuales | 135 |
| Tabla 52: Costos Iniciales..... | 136 |
| Tabla 53: Gastos periódicos anuales..... | 136 |
| Tabla 54: Análisis de Recuperación de la inversión..... | 136 |

INDICE DE FIGURAS

| | | |
|------------------|---|-----|
| Figura 1 | Organigrama de Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C..... | 20 |
| Figura 2 | Componentes de un Sistema de información | 36 |
| Figura 3 | Componentes de desarrollo en PHP | 42 |
| Figura 4 | Ciclo de vida de una aplicación LARAVEL | 44 |
| Figura 5 | Procesos Scrum | 50 |
| Figura 6 | Gestión Compras: Componentes y Relaciones..... | 52 |
| Figura 7 | Diagrama del proceso de negocio de la gestión de compras | 60 |
| Figura 8 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU01 | 77 |
| Figura 9 | Interfaz Roles de la HU01: Gestionar Roles | 78 |
| Figura 10 | Interfaz principal Usuario para la HU01: Gestionar Usuarios | 78 |
| Figura 11 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU02..... | 79 |
| Figura 12 | <i>Interfaz Login de la HU02: Autenticar Usuarios.....</i> | 80 |
| Figura 13 | Interfaz principal de la aplicación web de compras. | 80 |
| Figura 14 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU3..... | 81 |
| Figura 15 | Interfaz de usuario para la HU03: Gestionar áreas de negocio | 82 |
| Figura 16 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU04..... | 83 |
| Figura 17 | Interfaz de usuario para la HU4: Gestionar responsables..... | 83 |
| Figura 18 | Arquitectura MVC y diagrama de base de datos para la HU05 | 84 |
| Figura 19 | Interfaz de usuario para la HU05: Gestionar responsables por áreas..... | 85 |
| Figura 20 | Arquitectura MVC y diagrama de base de datos para la HU06 | 86 |
| Figura 21 | Interfaz de usuario 01 para la HU06: Gestionar Proyectos y Etapas | 87 |
| Figura 22 | Interfaz de usuario 02 para la HU06: Gestionar Proyectos y Etapas | 87 |
| Figura 23 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU07..... | 88 |
| Figura 24 | Interfaz de usuario para la HU07: Gestionar Grupos | 89 |
| Figura 25 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU08..... | 90 |
| Figura 26 | Interfaz de usuario para la HU08: Gestionar Unidades de Medida..... | 90 |
| Figura 27 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU09..... | 91 |
| Figura 28 | Interfaz de usuario para la HU09: Gestionar materiales | 92 |
| Figura 29 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU10..... | 93 |
| Figura 30 | Interfaz de usuario para la HU10 | 93 |
| Figura 31 | Arquitectura MVC y Base de datos para la HU11 | 94 |
| Figura 32 | Interfaz de usuario para la HU11 | 95 |
| Figura 33 | Arquitectura MVC y Base de datos para la HU12 | 96 |
| Figura 34 | Interfaz de usuario para la HU12: Aprobar Requerimientos | 96 |
| Figura 35 | Interfaz de usuario principal para la HU12 | 97 |
| Figura 36 | Arquitectura para la HU13 | 98 |
| Figura 37 | Interfaz de usuario para la HU13: Gestionar Empresas | 98 |
| Figura 38 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU14..... | 99 |
| Figura 39 | Interfaz de usuario para los HU14: Tipos de pago | 100 |
| Figura 40 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU15..... | 101 |
| Figura 41 | Interfaz de usuario para los HU15: Proveedores | 101 |
| Figura 42 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU16..... | 102 |
| Figura 43 | Interfaz de usuario para los HU14: Gestionar formas de pago | 103 |
| Figura 44 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU17..... | 104 |
| Figura 45 | Interfaz de usuario 01 para la HU14: Gestionar valores de IGV | 104 |

| | | |
|------------------|---|-----|
| Figura 46 | Interfaz de usuario 02 para la HU14: Gestionar valores de IGV | 105 |
| Figura 47 | Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU18..... | 106 |
| Figura 48 | Interfaz de usuario 01 para la HU14: Gestionar órdenes de compra..... | 107 |
| Figura 49 | Interfaz de usuario 02 para la HU14: Gestionar órdenes de compra..... | 107 |
| Figura 50 | Arquitectura de la aplicación..... | 108 |
| Figura 51 | Diagrama de base de datos de la aplicación. | 109 |
| Figura 52 | Arquitectura del dominio de la aplicacion..... | 110 |
| Figura 53 | Zona de aceptación y rechazo para el indicador 01..... | 117 |
| Figura 54 | Zona de aceptación y rechazo para el indicador 02..... | 120 |
| Figura 55 | Zona de aceptación y rechazo para el indicador 03..... | 124 |
| Figura 56 | Gráficos de barras del resumen de resultados | 126 |
| Figura 57 | Modelo de requerimiento por área de negocio..... | 144 |
| Figura 58 | <i>Modelo de orden de compra emitido por EYM SAC</i> | 145 |
| Figura 59 | <i>Distribución T de Student</i> | 146 |

RESUMEN

Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C. dedicada al rubro de la construcción, se enfrentaba deficiencias en su proceso de gestión de compras, plasmadas en problemas operativos que afectaban la adquisición oportuna de materiales. Las causas identificadas fueron: la ausencia de un sistema integrado para el control compras de materiales, la dependencia de registros físicos susceptibles a pérdidas y deterioro, y el uso de hojas de cálculo no estandarizadas que generaban inconsistencias en la información.

Para resolver esta problemática, se implementó el proyecto "Sistema de Gestión de Compras para la Empresa Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C.", desarrollado bajo una arquitectura web utilizando PHP y LARAVEL y PostgreSQL como base de datos. La metodología SCRUM permitió una implementación iterativa, garantizando que el sistema respondiera a los requerimientos reales de la organización.

Los resultados post-implementación evidencian mejoras en los indicadores clave:

- En el 1er indicador el tiempo de registro y aprobación de requerimientos de compra se redujo de 408.36 seg. a 172.22 seg., representando una disminución del 57.82%.
- Para 2do indicador, el tiempo de generación y aprobación de órdenes de compra disminuyó de 745.98 seg. a 551.33 seg., equivalente a una reducción del 26.09%.
- En cuanto al tercer indicador, el tiempo de generación de reportes se optimizó de 302.53 seg. a 104.85 seg., logrando una reducción del 65.34%.

Estos resultados validaron la decisión de la empresa de implementar el sistema web de gestión de compras, logrando la optimización de los procesos operativos críticos y mejorando la satisfacción del personal involucrado.

Palabras Claves: Sistema de Información, Aplicación Web, Gestión de Compras, SCRUM.

ABSTRACT

Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C., dedicated to the construction sector, was facing deficiencies in its purchasing management process, which resulted in operational issues affecting the timely acquisition of materials. The identified causes were: the lack of an integrated system for controlling material purchases, reliance on physical records prone to loss and deterioration, and the use of non-standardized spreadsheets that generated inconsistencies in the information.

To address this problem, the project "**Purchasing Management System for the Company Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C.**" was implemented, developed with a web architecture using PHP and Laravel, and PostgreSQL as the database. The SCRUM methodology enabled an iterative implementation, ensuring that the system met the organization's actual requirements. The post-implementation results show improvements in key performance indicators:

- For the 1st indicator, the time for recording and approving purchase requirements was reduced from 408.36 sec. to 172.22 sec., representing a decrease of 57.82%.
- For the 2nd indicator, the time for generating and approving purchase orders decreased from 745.98 sec. to 551.33 sec., equivalent to a reduction of 26.09%.
- Regarding the third indicator, report generation time was optimized from 302.53 sec. to 104.85 sec., achieving a reduction of 65.34%.

These results validated the company's decision to implement the web-based procurement management system, achieving optimization of critical operational processes and improving the satisfaction of the personnel involved.

Keywords: *Information System, Web Application, Procurement Management, SCRUM.*

PRESENTACION

Señores miembros del Jurado Evaluador:

En cumplimiento con las disposiciones establecidas en el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Santa, me permito someter a su distinguida consideración el presente informe de Tesis titulado: "DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE COMPRAS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS MÚLTIPLES EYM S.A.C", como requisito formal para la obtención del Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática.

El trabajo de investigación que presento constituye la culminación de un proceso riguroso de aplicación metodológica y práctica de los conocimientos adquiridos durante mi formación académica en esta prestigiosa casa de estudios. Representa no solo el cumplimiento de un requisito académico, sino también mi compromiso con la innovación tecnológica orientada a la optimización de procesos empresariales, demostrando así el espíritu de excelencia que caracteriza a los egresados de nuestra universidad.

Agradezco anticipadamente la minuciosa revisión y valiosas observaciones que tengan a bien realizar, confiando en que el presente trabajo cumpla satisfactoriamente con los estándares académicos y científicos requeridos para su aprobación.

Atentamente,

Bach. Calderón Arámbulo Daniel Baltazar

INTRODUCCION

En el panorama empresarial contemporáneo, caracterizado por la acelerada digitalización, la optimización de los procesos de compras constituye un elemento determinante para el posicionamiento competitivo de las empresas. La implementación de un sistema web de compras representa una decisión estratégica que permite simplificar y automatizar el ciclo completo de adquisiciones, generando mejoras en la eficiencia operativa y el control financiero de la empresa. Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C. identificó la necesidad de modernizar sus procesos de gestión de compras mediante la implementación de un sistema web que permitiera un control más eficiente de sus adquisiciones. Esta iniciativa surge como respuesta a los requerimientos de mantener trazabilidad completa del ciclo de compras, optimizar tiempos de procesamiento y garantizar la disponibilidad oportuna de información para la toma de decisiones estratégicas.

El presente trabajo de investigación está estructurado en cinco capítulos:

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN, presenta el perfil organizacional de la empresa Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C., describiendo su estructura funcional y la problemática identificada en su proceso de gestión de compras. Se describen los objetivos específicos para la implementación del sistema web, la hipótesis que plantea la mejora en los indicadores de eficiencia, y se fundamenta la relevancia del proyecto para la optimización de los procesos operativos de la empresa.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL, desarrolla el fundamento conceptual del proyecto, incluyendo investigaciones previas sobre sistemas de gestión de compras, arquitecturas web empresariales, y metodologías ágiles de desarrollo. Se analizan casos de implementación exitosa en contextos similares y se establece el marco conceptual necesario para comprender el desarrollo e implementación del sistema.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA, describe el enfoque metodológico aplicado, detallando el diseño de la investigación, la población y muestra seleccionada del personal involucrado en el proceso de compras, la operacionalización de variables para medir la eficiencia del sistema, y las técnicas e instrumentos empleados para la recolección y análisis de datos sobre los procesos de compras.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN, presenta el desarrollo del sistema utilizando la metodología SCRUM, los resultados obtenidos que demuestran una reducción significativa en los tiempos de proceso: el tiempo de registro y aprobación de requerimientos de compra se redujo de 408.36 seg. a 172.22 seg., representando una disminución del 57.82%, el tiempo de generación y aprobación de órdenes de compra disminuyó de 745.98 seg. a 551.33 seg., equivalente a una reducción del 26.09%. y el tiempo generación de reportes se optimizó de 302.53 seg. a 104.85 seg., logrando una reducción del 65.34%.

Se discuten estos resultados y su impacto en la eficiencia operativa del área de compras. Finalmente se muestra el estudio de viabilidad del proyecto.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, se describen las conclusiones del trabajo de investigación. Se incluyen recomendaciones para el mantenimiento del sistema y posibles mejoras futuras para garantizar su sostenibilidad y evolución continua.

Finalmente, las referencias bibliográficas y anexos correspondientes.

Este proyecto representa una contribución significativa a la modernización y optimización de los procesos de gestión de compras en Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C., estableciendo un referente para la implementación de soluciones tecnológicas en empresas del sector construcción y servicios múltiples.

DATOS GENERALES DEL ESTUDIO

- **TITULO DEL PROYECTO**

“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA MEJORAR LA GESTION DE COMPRAS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS MULTIPLES EYM S.A.C”

- **TESISTA**

Bach. Calderón Arámbulo Daniel Baltazar.

- **ASESOR**

Ms. Dayán Fernando Macedo Alcántara

- **TIPO DE INVESTIGACION**

- a) **Según su fin o propósito**

Aplicada Tecnológica, porque, se desarrollará una alternativa de solución práctica a la problemática planteada para optimizar la gestión de compras con el desarrollo e implementación de una aplicación web en la Empresa Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C”.

- b) **Por el nivel de comprensión que se obtiene:**

Descriptiva, porque, se realizará la recolección de la información por medio del diagnóstico de la problemática en la Empresa Construcciones y Servicios múltiples EYM S.A.C”

- **METODO DE INVESTIGACION**

Después de definir la situación problemática, se propuso una hipótesis y se realizaron varias observaciones para realizar un análisis comparativo de los procesos involucrados antes y después de implementar la aplicación web. El método serio de tipo hipotético - deductivo.

CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1. Descripción de la Empresa

1.1.1. Razón Social

EMPRESA CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS MULTIPLES EYM S.A.C.

1.1.2. Tipo de Entidad

Privada con RUC 20602460852

1.1.3. Dirección Legal

Mza. D Lote. 1 A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre – Coishco, Provincia del Santa, Región Ancash, Perú.

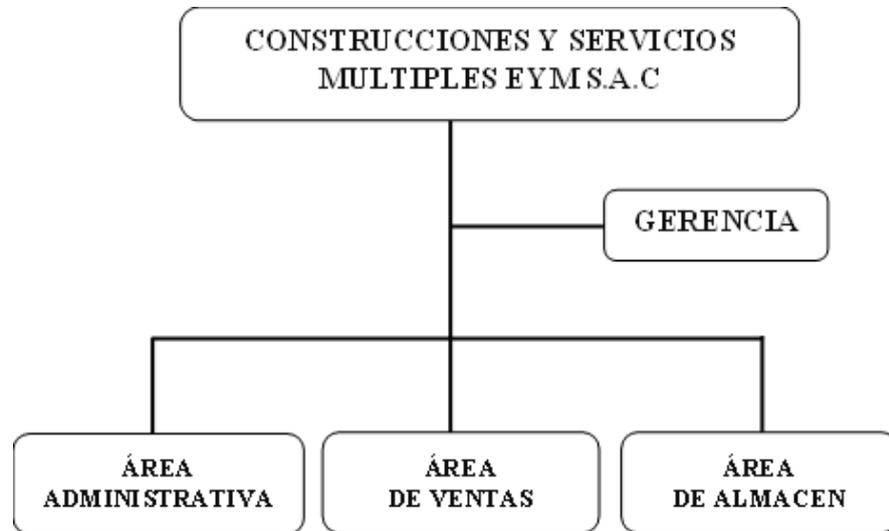
1.1.4. Objetivos

- **Mejorar Infraestructura:** Ejecutar proyectos orientados a la ampliación y modernización de infraestructura pública y privada.
- **Fomentar el Desarrollo Humano Sostenible:** Implementar obras que contribuyan al bienestar de la población, promoviendo prácticas sostenibles y responsables.
- **Generación de Empleo Local:** Impulsar la economía de las poblaciones aledañas a la obra mediante la creación de oportunidades laborales directas e indirectas a través de los proyectos ejecutados.

1.1.5. Estructura Orgánica

Figura 1

Organigrama de Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C



Nota. Fuente: EYM SAC

1.1.6. Direccionamiento Estratégico

Visión

Ser reconocida como líder en el sector de la construcción y servicios a nivel nacional, destacándonos por la eficiencia en la ejecución de proyectos de infraestructura sostenible, la innovación tecnológica y el compromiso con el desarrollo social y económico de los sectores donde operamos, consolidando nuestra posición como un referente de calidad y eficiencia al 2030.

Misión

Proveer soluciones integrales en construcción y servicios, enfocándonos en la optimización de recursos, el cumplimiento de estándares de calidad, seguridad y sostenibilidad, contribuyendo al desarrollo urbano y social, mientras generamos valor para nuestros clientes, colaboradores y la sociedad en general.

1.2. Problema

1.2.1. Realidad Problemática

La gestión eficiente de compras constituye un proceso importante en las empresas dedicadas al rubro de la construcción, siendo determinante para garantizar la continuidad operativa y el correcto desarrollo de los proyectos. Un buen sistema de control de compras no solo asegura la disponibilidad oportuna de materiales, sino que también optimiza la utilización de los recursos financieros, aspecto fundamental en la gestión de proyectos de construcción en la actualidad.

En el contexto global, las empresas constructoras enfrentan importantes desafíos en la gestión de compras. Los métodos tradicionales de control manual han quedado obsoletos ante el creciente volumen de requerimientos y la exigencia de eficiencia en la gestión de proyectos. Se ha podido comprobar que hay mejoras en la productividad tras la implementación de sistemas digitales de gestión de compras.

En el contexto peruano, la gestión de compras en el sector construcción está sujeta a estándares y buenas prácticas establecidas por organizaciones como CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción), que promueven la implementación de sistemas modernos de gestión para optimizar los procesos de adquisición.

Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C enfrenta retos particulares en la gestión de compras. Los principales obstáculos incluyen procesos manuales ineficientes, demoras en las aprobaciones de requerimiento y órdenes de compra, falta de seguimiento en tiempo real de las solicitudes, y la creciente necesidad de control y trazabilidad. La falta de sistemas adecuados resulta en retrasos

significativos en las obras, compras urgentes a mayor costo y deficiente atención a los requerimientos de los proyectos.

La gestión actual del departamento de compras presenta deficiencias observables a simple vista. Los registros se realizan manualmente en formatos físicos y hojas de cálculo dispersas, generando duplicidad de información y errores frecuentes. El personal invierte un tiempo considerable en tareas que podrían automatizarse, como el seguimiento de solicitudes y la actualización de órdenes de compra. Los problemas operativos se manifiestan en múltiples aspectos: errores en los registros de solicitudes, retrasos en las aprobaciones, demoras en la emisión de órdenes de compra, y la trazabilidad de los procesos es prácticamente inexistente.

Las limitaciones tecnológicas actuales impiden una gestión eficiente. La ausencia de un sistema integrado resulta en información desactualizada y dificultades para generar reportes inmediatos sobre el estado de las compras y adquisiciones.

Por lo expuesto, se propone la implementación de un sistema web de gestión de compras para optimizar los procesos de adquisición en Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C. Esta solución tecnológica permitirá un control eficiente, transparente y en tiempo real de las compras, alineándose con las mejores prácticas del sector construcción y las necesidades específicas de la empresa.

1.2.2. Análisis del Problema

Considerando la problemática actual, se llevará a cabo un análisis detallado de cada uno de los problemas identificados, con el objetivo de profundizar en ellos y proponer posibles soluciones.

- **Retrasos en la ejecución de proyectos**, que ocurren cuando hay falta de materiales o llegan tarde, debido a demoras en el proceso de compra, se detienen o ralentizan las actividades en el sitio del proyecto de construcción. Esto provoca el incumplimiento de cronogramas, lo que puede conllevar penalizaciones, aumento de costos y daño a la reputación de la empresa.
- **Gestión ineficiente de la adquisición y suministro de materiales**, ya que esta soportada en procesos manuales y hojas de cálculo, provoca retrasos en los proyectos, aumenta los costos operativos y genera problemas de calidad y comunicación. Los principales problemas incluyen la falta de planificación, retrasos en la aprobación de órdenes de compra y selección inadecuada de proveedores, todo esto influye en errores en la gestión de procesos posteriores.
- **Incumplimiento de la programación**, que se debe a la gestión ineficiente de la adquisición de materiales, problemas de coordinación, dependencia de procesos manuales, planificación inadecuada y sobrecarga de recursos. Esto puede resultar en penalizaciones contractuales, aumento de costos, descontento de los clientes y complicaciones en la cadena de suministro.
- **Falta de alta de trazabilidad y seguimiento de las órdenes de compra**, Con procesos manuales, es difícil rastrear el estado exacto de las órdenes de compra, desde la solicitud inicial hasta la entrega final. Esto puede causar confusión, duplicación de órdenes o la imposibilidad de identificar y resolver problemas con proveedores a tiempo.

1.2.3. Formulación del Problema

¿En qué medida el desarrollo de una aplicación web mejorará la gestión de compras en la Empresa “Construcciones y Servicios Múltiples EYM SAC?”

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. General

Mejorar la eficiencia de la gestión de compras en la empresa “Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C

1.3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Reducir el tiempo promedio de registro y aprobación de requerimientos de compra.
- ✓ Reducir el tiempo promedio de generación y aprobación de órdenes de compra.
- ✓ Reducir el tiempo promedio de generación de reportes.

1.4. Importancia de la Investigación

La presente investigación representa una gran importancia estratégica para el departamento de compras de Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C., dado que propone una optimización integral de los procesos administrativos y operativos. La implementación del proyecto permitirá una reducción de los tiempos de ejecución asociados a actividades críticas como el registro, monitoreo continuo y gestión eficiente de requerimientos y órdenes de compra.

Adicionalmente, proporcionará capacidades de visualización y control en tiempo real de las compras, facilitando la toma de decisiones basada en datos. Esta transformación digital no solo mejorará la eficiencia operativa interna, sino que también potenciará la capacidad de innovación organizacional y fortalecerá el posicionamiento competitivo de la empresa en el sector. La optimización de estos procesos esenciales constituye un factor determinante para garantizar la sostenibilidad y éxito corporativo a largo plazo en un entorno empresarial cada vez más dinámico y exigente.

CAPITULO II: MARCO TEORICO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes

A continuación, se enumeran algunos proyectos de investigación recientes; cada uno con aportes valiosos para el tema de estudio de esta presente investigación.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

❖ Antecedente 01:

Guanolema Choca, L. A. (2019). *Desarrollo de un sistema web para automatizar el proceso de compra y venta en la microempresa "Raza" utilizando la tecnología Laravel y Vue. js bajo un enfoque de desarrollo dirigido por pruebas (TDD)* (Bachelor's tesis). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

El objetivo de esta investigación fue desarrollar un sistema web para automatizar el proceso de compra y venta en la microempresa comercial "Raza", utilizando un enfoque de desarrollo guiado por pruebas (TDD). Durante la fase de recopilación de requisitos, se identificaron 29 historias de usuario y 8 historias técnicas, que se planificaron y desarrollaron con la metodología SCRUM. Esto no solo permitió mejorar la productividad y calidad del software, sino que también facilitó la realización de tareas de manera independiente.

Para asegurar que el sistema fuera fácil de mantener y escalar en el futuro, se empleó el patrón Modelo Vista Controlador (MVC). Además, se optó por utilizar herramientas de código abierto como el lenguaje de programación PHP, el gestor de bases de datos MySQL, y el servidor de aplicaciones XAMP, ya que ofrecen una amplia documentación y permiten reducir costos.

El resultado final fue un sistema de compra y venta que requiere recursos mínimos en el lado del cliente para su funcionamiento. Además, se realizaron estudios comparativos que mostraron una reducción significativa del tiempo en los procesos automatizados en comparación con los manuales, con mejoras que van desde un 25% hasta un 91%. Los estudios demostraron diferencias estadísticamente significativas, confirmando una verdadera reducción del tiempo tras la implementación del sistema web.

Finalmente, se recomienda el uso de la técnica TDD, ya que se enfoca en el diseño del sistema y la lógica de negocio, lo que ayuda a minimizar errores, brinda mayor confianza y prepara el software para futuras modificaciones.

❖ **Antecedente 02:**

Este proyecto se centra en **Barriga Ávila, C. M., Rodríguez Sáenz, J. K., & Royero Meneses, M. P. (2021). *Implementación de sistema para la gestión de compras en la empresa PROYTECO SAS.*** (Informe final de Trabajo de Grado). Universidad Piloto de Colombia, Colombia.

la creación de un sistema de información que incluirá dos portales: uno para suministros y proveedores, y otro para compras y clientes. Este sistema ofrece una plataforma fácil de usar, que permite la aprobación rápida de órdenes de compra, análisis y comparaciones automatizadas, comunicación directa sin intermediarios en los procesos, y la selección del mejor proveedor, asegurando que se mantengan los estándares de calidad y costos. Además, el sistema cuenta con soporte humano disponible para brindar asistencia inmediata cuando sea necesario. La empresa invertirá en herramientas y tecnología de mayor capacidad y garantizará que el personal esté disponible para recibir retroalimentación sobre el sistema de

información. También se ofrecerán capacitaciones al personal que utilizará la plataforma.

El proyecto toma en cuenta posibles riesgos, como problemas durante la programación, falta de conocimiento por parte de algún integrante del equipo, o cronogramas que no contemplen imprevistos. Los costos asociados al proyecto incluirán el personal encargado de la programación, los ajustes necesarios no previstos inicialmente, así como las pruebas del sistema.

❖ **Antecedente 03:**

Peña Guachimboza, A. S. (2022). *Sistema web aplicando Vue.js y Laravel para la gestión de comercialización de productos en la farmacia Farmared's N° 257* (Tesis de Bachiller), Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema web para la farmacia Farmared's 257, ya que actualmente la empresa gestiona de manera manual los procesos de compra y venta de productos. Con este nuevo sistema, se busca aprovechar la tecnología moderna para mejorar la seguridad en el manejo y almacenamiento de la información.

El desarrollo del sistema web también permitió optimizar varios recursos dentro del negocio, como el proceso de inventario, el control detallado de compras y ventas, y el registro de clientes, proveedores y laboratorios. Esto ayuda a evitar pérdidas económicas debidas a errores involuntarios en la gestión de cobranzas.

El sistema fue desarrollado utilizando una combinación de dos frameworks: Laravel 8 para el back-end y Vue.js 3 para el front-end. Se empleó MySQL

como motor de base de datos, y la aplicación fue desplegada en un servidor virtual de Digital Ocean bajo el dominio farmareds257.com.

Para gestionar el desarrollo, se aplicó la metodología Extreme Programming (XP), lo que permitió un control eficiente de las actividades a través de historias de usuario. Además, se ofreció una capacitación al personal de la farmacia que utilizará el sistema, junto con la entrega de un manual de usuario detallado.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

❖ Antecedente 04:

Fong, P., (2023). *Diseño de un Sistema de Información para el proceso de adquisición de bienes y servicios de una empresa eléctrica.* (Informe final de Trabajo de Grado). Universidad Cesar Vallejo, Perú.

Esta investigación se llevó a cabo en una empresa eléctrica en Piura con el objetivo de evaluar cómo un sistema de información web puede influir en el proceso de adquisición de bienes y servicios. Para esto, se tomaron en cuenta teorías relacionadas con adquisiciones, ingeniería de métodos, sistemas web y metodologías ágiles.

El estudio fue de tipo descriptivo, con un diseño pre-experimental y longitudinal. Se enfocó en analizar cómo el sistema impactaba en distintos aspectos del proceso, como los requerimientos de adquisición, cotizaciones, órdenes de compra y pedidos. Para recolectar los datos, se utilizaron cinco fichas de registro y un cuestionario.

Los resultados mostraron que la implementación del sistema de información web tuvo un impacto positivo en varios aspectos del proceso de adquisición. Por ejemplo, el tiempo necesario para registrar un requerimiento se redujo

a 589 minutos, y la cantidad de requerimientos procesados aumentó a 54 por minuto. Además, el tiempo para solicitar cotizaciones disminuyó a 362.2 minutos, y la emisión de órdenes de compra se redujo a 96.24 minutos. También se logró un incremento en el nivel de cumplimiento de pedidos, alcanzando un 97.5%.

Estos resultados permiten concluir que la implementación del sistema de información web mejora significativamente el proceso de adquisición de bienes y servicios en la empresa eléctrica.

❖ **Antecedente 05:**

Valverde, J., (2023). Diseño e implementación de un sistema web para los procesos comerciales y de compras en la empresa Automation Services.

(Informe de suficiencia profesional). Universidad Privada del Norte, Perú

Esta investigación se centra en la gestión e implementación de un sistema web de gestión de ventas y servicios para Automation Services (ASSAC). El objetivo principal fue integrar las áreas de comercialización, compras, ventas, servicios y facturación en un único sistema, buscando optimizar el tiempo de trabajo y la eficiencia en cada una de estas áreas.

El desarrollo de la solución se llevó a cabo utilizando el marco ágil SCRUM. El proyecto fue liderado por el jefe de sistemas de la empresa, con un product owner encargado de la planificación y gestión de los artefactos de SCRUM (como el Product Backlog, Sprints Backlog y los incrementos), y dos desarrolladores fullstack especializados en tecnologías .NET. Estos desarrolladores trabajaron en el desarrollo del software en C#, la gestión de bases de datos con MS SQL Server, y el front end utilizando frameworks de JavaScript.

Al finalizar el proyecto, se logró una reducción significativa en los tiempos de gestión de los procesos de cotización, órdenes de compra, adquisiciones a proveedores, operaciones y facturación. Además, se automatizaron los procesos comerciales convencionales, lo que resultó en un aumento en la satisfacción y seguridad del usuario, mejoró la interoperabilidad del sistema y elevó la calidad y accesibilidad de los datos.

❖ **Antecedente 06:**

Jara, J., (2024). *Implementación de una aplicación web de compras para administrar la información del área de logística de la Empresa Servicios e Inversiones Hidalgo G&M EIRL.* (Informe final de Trabajo de Grado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú.

El objetivo de este estudio fue desarrollar una aplicación web para gestionar la información del área de logística de la empresa Servicios e Inversiones Hidalgo G&M EIRL, en Huacho, en el año 2023. La aplicación tenía como objetivo principal facilitar la creación de órdenes de compra, manejar y consultar información, y generar reportes para el área de logística.

La investigación se llevó a cabo con un diseño experimental y un enfoque cuantitativo. Participaron 16 colaboradores de la empresa, quienes respondieron a cuestionarios que permitieron recolectar los datos necesarios. La información fue analizada utilizando el software estadístico SPSS, versión 26. Los resultados obtenidos fueron positivos y mostraron que la implementación de la aplicación web efectivamente mejora la gestión de la información en el área de logística de la empresa.

Los colaboradores de la empresa consideraron que la aplicación web es viable, lo que se reflejó en los resultados favorables obtenidos tras el análisis de la información recolectada.

2.1.3. Antecedentes Locales

❖ Antecedente 07:

Mendoza, R., (2022). *Implementación de un sistema web para la gestión de procesos de compra y venta en la empresa inversiones Claver S.A.C-Casma*

El objetivo principal de esta investigación fue realizar la implementación de un Sistema Web para la Gestión de Procesos de Compra y Venta en la empresa mencionada, con el propósito de mejorar la comunicación en los procesos de compra y venta. El estudio siguió una metodología cuantitativa bajo un diseño no experimental, transaccional descriptivo, trabajando con una población y muestra de 20 trabajadores de la empresa Inversiones Claver S.A.C. Para la recolección de datos se empleó el instrumento de entrevista mediante la técnica de la encuesta, obteniendo resultados significativos: en la dimensión de situación actual, se encontró que solo el 5.00% de los trabajadores encuestados manifestaron estar satisfechos con el proceso manual de la empresa, mientras que el 95.00% indicó no entender los procesos manuales que lleva la empresa. En cuanto a la segunda dimensión, relacionada con la necesidad de implementar un sistema web, el 100.00% de los trabajadores encuestados expresaron estar de acuerdo con la implementación de un sistema web de venta y compra para la empresa. Estos resultados coincidieron con las hipótesis específicas y confirmaron la hipótesis general, demostrando y justificando así la investigación.

❖ **Antecedente 08:**

Castillo, A., (2018). *Implementación de un sistema web de compra y venta para la distribuidora Salas - Huarmey; 2017.*

Esta investigación tuvo como objetivo realizar la implementación de un Sistema web de compra y venta que ayude a mejorar el control de los procesos que se realizan en la empresa.; la investigación fue cuantitativa desarrollada con el diseño no experimental, transaccional – descriptivo la población fue de 40 colaboradores de la empresa y la muestra seleccionada fue 20 de ellos; para la recolección de datos se utilizó el instrumento del cuestionario mediante la técnica de la encuesta, los cuales arrojaron los siguientes resultados: en la dimensión de satisfacción del sistema actual se observó que el 70%, NO acepta, a los procesos que tiene la empresa, con respecto a la segunda dimensión necesidad de un sistema web de compra y venta, se observó que el 70%, SI tiene la necesidad de implementación del modelo del sistema de información que ayude a mejorar la gestión de la información. Estos resultados coinciden con las hipótesis específicas y en consecuencia confirma la hipótesis general, quedando a si demostrada y justificada la investigación de Implementación de un sistema web de compra y venta para la distribuidora salas.

❖ **Antecedente 09:**

Mena, C., (2019). *Implementación de un sistema web de compra y venta de accesorios de cómputo en la Empresa Compusol S.A.C. – Chimbote*

Esta investigación se desarrolló en el marco de la línea de investigación sobre Implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para la mejora continua de la calidad en las organizaciones del Perú,

El objetivo general fue realizar la implementación de un Sistema web aplicado al proceso de compra y venta para la empresa Compusol S.A.C. en Chimbote durante el año 2018, buscando optimizar el desarrollo de sus actividades comerciales. La investigación siguió un diseño no experimental de tipo descriptivo, trabajando con una población total de 20 personas, que constituyen el personal completo de la empresa Compusol S.A.C., la cual, por su tamaño reducido, fue utilizada en su totalidad como muestra. Mediante la aplicación de la técnica de encuesta, se obtuvieron resultados significativos: en la dimensión 01, referente al nivel de satisfacción del sistema actual, el 70.00% de los trabajadores encuestados manifestó no estar satisfecho con el sistema vigente, mientras que en la dimensión 02, relacionada con la propuesta de implementación de un sistema web, el 90.00% expresó su acuerdo sobre la necesidad de mejorar el sistema actual. Estos hallazgos mostraron concordancia con la hipótesis general, quedando demostrada y aceptada. La investigación se justificó plenamente en la necesidad de implementar un sistema web que optimice los procesos de compra y venta para la empresa Compusol S.A.C. en Chimbote durante el año 2018.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Sistema de información

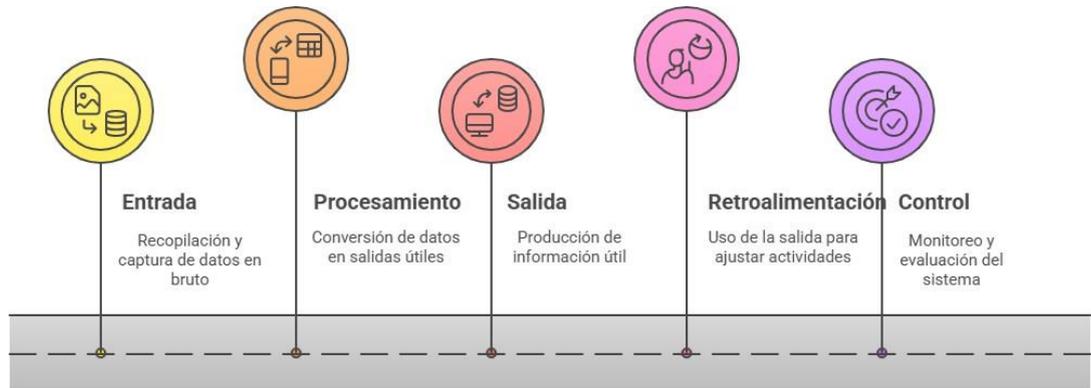
Stair, R., & Reynolds, G. (2021). mencionan que: “Un Sistema de Información (SI) es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, manipulan, almacenan y distribuyen datos e información, y proporcionan un mecanismo de retroalimentación para cumplir un objetivo. Es este mecanismo de retroalimentación el que ayuda a las organizaciones a alcanzar sus metas, tales como incrementar las ganancias o mejorar el servicio al cliente. Las empresas pueden utilizar los sistemas de información para aumentar sus ingresos y reducir costos. Este libro enfatiza los beneficios de un sistema de información, incluyendo velocidad, precisión y reducción de costos.”

Componentes Fundamentales:

- Entrada (Input): Actividad de recopilar y capturar datos en bruto.
- Procesamiento: Conversión o transformación de datos en salidas útiles.
- Salida (Output): Producción de información útil, generalmente en forma de documentos y reportes.
- Retroalimentación: Salida que se utiliza para realizar cambios en actividades de entrada o procesamiento.
- Control: Componente que monitorea y evalúa la retroalimentación para determinar si el sistema está cumpliendo sus objetivos.

Figura 2

Componentes de un Sistema de información



Nota. Adaptado de Stair, R., & Reynolds, G. (2021)

Características Esenciales:

- Debe proporcionar información precisa y completa
- Tiene que entregar la información en el momento oportuno
- Presentar la información en un formato que sea fácil de entender
- Ser accesible para los usuarios autorizados
- Rentable para la organización

Niveles de Impacto Organizacional:

- Nivel Operativo: Apoyo a las operaciones diarias
- Nivel Táctico: Soporte a decisiones a corto y mediano plazo
- Nivel Estratégico: Asistencia en la planificación a largo plazo

Valor Agregado:

- Reducción de costos
- Mejora en la toma de decisiones
- Incremento en la ventaja competitiva
- Mejora en la eficiencia operacional

- Facilitación de la innovación

Dimensiones de Calidad:

- Tiempo: La información debe ser proporcionada cuando se necesita
- Contenido: La información debe estar libre de errores y ser relevante
- Forma: La información debe ser presentada en un formato útil y fácil de entender.

2.2.2. Aplicaciones Web.

Según Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). “Las aplicaciones web - llamadas "WebApps"- constituyen una categoría de software centrado en la red que abarca una amplia gama de aplicaciones. En su forma más simple, las aplicaciones web pueden ser poco más que un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentan información mediante texto y gráficos limitados. Sin embargo, con la emergencia de la Web 2.0, las aplicaciones web están evolucionando hacia entornos informáticos sofisticados que no solo proporcionan características independientes, funciones de computación y contenido al usuario final, sino que también se integran con bases de datos corporativas y aplicaciones empresariales.”

Características:

- **Intensidad de Red:**

Las aplicaciones web residen en una red y deben servir a las necesidades de los clientes. La red puede permitir acceso y comunicación mundial (Internet) o acceso más limitado (como una Intranet corporativa).

- **Concurrencia:**

Un gran número de usuarios puede acceder a una aplicación web

simultáneamente. En muchos casos, los patrones de uso entre usuarios finales variarán considerablemente.

- **Carga Impredecible:**

El número de usuarios puede variar en órdenes de magnitud de un día a otro. Cien usuarios pueden aparecer el lunes; 10,000 pueden usar el sistema el jueves.

- **Rendimiento:**

Si un usuario debe esperar demasiado (para acceso, procesamiento del servidor, formateo y visualización del lado del cliente), puede decidir ir a otro lugar.

- **Disponibilidad:**

Aunque esperar una disponibilidad del 100% es poco razonable, los usuarios de aplicaciones Web populares a menudo exigen acceso 24/7/365. Usuarios en Australia o Asia podrían demandar acceso durante momentos en que las aplicaciones tradicionales en Norteamérica podrían estar fuera de línea por mantenimiento.

- **Orientación a datos:**

La función principal de muchas aplicaciones web es usar hipermedia para presentar contenido de texto, gráficos, audio y video al usuario final. Además, comúnmente se utilizan para acceder a información en bases de datos que no son parte integral del entorno web (por ejemplo, aplicaciones de comercio electrónico o financieras).

- **Sensibilidad al Contenido:**

La calidad y naturaleza estética del contenido sigue siendo un determinante importante de la calidad de una aplicación web.

- **Evolución Continua:**

A diferencia del software convencional que evoluciona en versiones planificadas y cronológicamente espaciadas, las aplicaciones web evolucionan continuamente. No es inusual que algunas aplicaciones web (específicamente su contenido) se actualicen minuto a minuto o que el contenido se compute independientemente para cada solicitud.

- **Inmediatez:**

Aunque la inmediatez (la necesidad imperiosa de llevar el software al mercado rápidamente) es característica de muchos dominios de aplicación, las aplicaciones web a menudo exhiben un tiempo de comercialización que puede ser cuestión de días o semanas.

- **Seguridad:**

Debido a que las aplicaciones web están disponibles mediante acceso en red, es difícil, si no imposible, limitar la población de usuarios finales que pueden acceder a la aplicación. Para proteger el contenido sensible y proporcionar modos seguros de transmisión de datos, deben implementarse fuertes medidas de seguridad en toda la infraestructura que soporta una aplicación web y dentro de la aplicación misma.

- **Estética:**

Una parte innegable del atractivo de una aplicación web es su apariencia y sensación. Cuando una aplicación ha sido diseñada para comercializar o vender productos o ideas, la estética puede tener tanto que ver con el éxito como el diseño técnico.

2.2.3. PHP

Según Lockhart, J. (2021), "PHP es un lenguaje de programación moderno que ha evolucionado significativamente para convertirse en una herramienta madura

y versátil para el desarrollo web contemporáneo. En su forma actual, PHP representa un lenguaje de programación de propósito general, orientado a objetos, que incorpora características avanzadas como:

- **Sistema de tipos robusto**

PHP implementa un sistema de tipos que permite declarar tipos de datos específicos para propiedades, parámetros y valores de retorno de funciones, usando declaraciones como string, int, array, o tipos de clases personalizadas.

- **Programación orientada a objetos**

Paradigma de programación que permite organizar el código en clases y objetos, facilitando la creación de aplicaciones modulares y mantenibles mediante conceptos como herencia, encapsulamiento y polimorfismo. PHP ofrece un modelo completo de POO que incluye clases, interfaces, traits, métodos mágicos y características avanzadas.

- **Espacios de nombres**

Sistema que permite agrupar clases, interfaces, funciones y constantes relacionadas en contenedores lógicos, evitando conflictos de nombres y mejorando la organización del código. PHP utiliza la palabra clave namespace para organizar el código, evitando conflictos de nombres

- **Gestión de dependencias en PHP**

Sistema que permite administrar y actualizar automáticamente las bibliotecas y componentes externos que utiliza una aplicación, asegurando la compatibilidad y facilitando el mantenimiento.

- **Frameworks PHP y componentes:**

PHP cuenta con frameworks populares como Laravel, Symfony y CodeIgniter, que proporcionan estructuras predefinidas y componentes reutilizables para desarrollo rápido.

- **Herramientas de prueba**

PHP incorpora PHPUnit para pruebas unitarias y Xdebug para depuración.

- **Gestión de paquetes Composer**

Sistema centralizado para la instalación y actualización de dependencias en PHP, que simplifica la gestión de bibliotecas de terceros y mantiene la consistencia del proyecto.

- **Programación asíncrona**

Capacidad para ejecutar múltiples tareas simultáneamente sin bloquear el flujo principal del programa, mejorando la eficiencia y el rendimiento en operaciones que requieren espera.

PHP permite operaciones asíncronas mediante extensiones como ReactPHP o Swoole:

- **Tipado estático**

Característica que permite especificar explícitamente los tipos de datos en el código, mejorando la legibilidad y facilitando la detección de errores durante el desarrollo. PHP 7+ permite declaraciones de tipo estrictas.

- **Optimización de rendimiento**

Conjunto de mejoras en el motor de PHP que permiten una ejecución más rápida del código y un uso más eficiente de los recursos del sistema, resultando en aplicaciones más rápidas y estables. PHP incluye

características de optimización como: OPcache para almacenamiento en caché del código compilado. Garbage Collection mejorado. JIT (Just-In-Time) Compilation en PHP que se caracteriza por su capacidad para construir aplicaciones web escalables y mantenibles, aprovechando una extensa biblioteca de componentes reutilizables y siguiendo principios sólidos de diseño de software.

En conclusión, PHP ya no es simplemente un lenguaje de scripting para páginas web dinámicas, sino una plataforma completa para el desarrollo de aplicaciones empresariales."

Figura 3
Componentes de desarrollo en PHP



Nota. Adaptado de Lockhart, J. (2021)

2.2.4. Framework Laravel

Según Stauffer, M. (2022), Laravel es un framework PHP moderno, potente y flexible, diseñado para facilitar el desarrollo rápido de aplicaciones web con un enfoque en la simplicidad, la claridad y la satisfacción del desarrollador. Se distingue por combinar velocidad y facilidad de uso, permitiendo que el código

resultante sea limpio, legible y escalable. Entre sus múltiples características se incluyen mecanismos para la autenticación, validación de datos, manejo avanzado de bases de datos, creación de APIs RESTful y gestión de colas y eventos, lo que lo convierte en una solución integral para el desarrollo web.

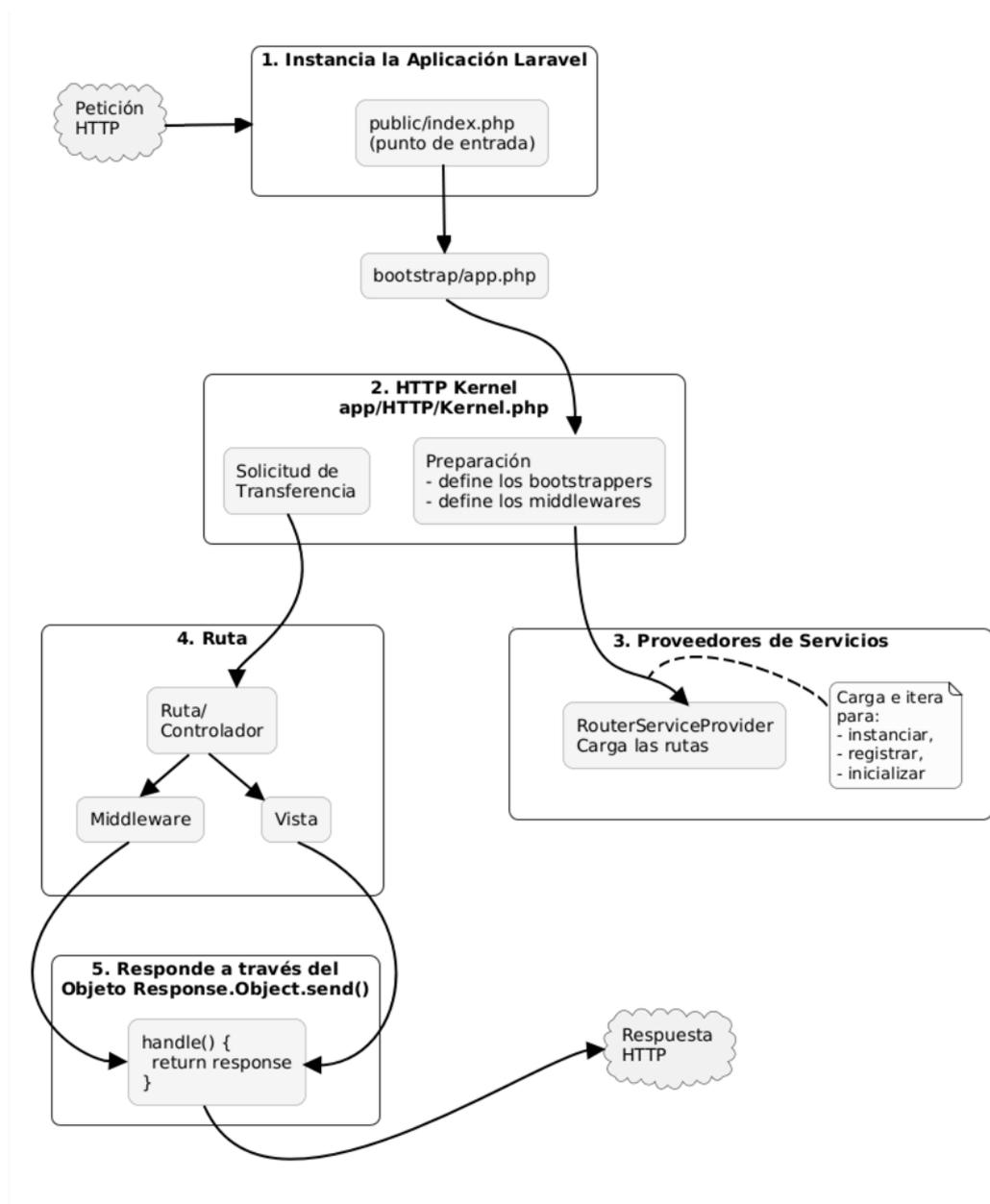
El framework pone especial énfasis en la experiencia del desarrollador a través de diversas herramientas integradas y una filosofía basada en la "convención sobre configuración". Esta aproximación reduce la necesidad de configuraciones manuales y acelera el ciclo de desarrollo. Entre los componentes destacados se encuentran:

- **Blade:** Un motor de plantillas que facilita la creación de vistas dinámicas de manera intuitiva, integrándose perfectamente con el flujo del desarrollo.
- **Eloquent ORM:** Un sistema ORM robusto que permite interactuar con las bases de datos mediante un diseño orientado a objetos, mejorando la legibilidad y mantenibilidad del código.
- **Illuminate Request:** Un módulo que gestiona el ciclo de vida de las solicitudes HTTP, haciendo que el manejo de rutas y controladores sea coherente y eficiente.
- **Herramientas de testing:** Con la incorporación de PHPUnit, Mockery y Dusk, Laravel establece estándares altos de prueba que aseguran la calidad y estabilidad del software.
- **Herramientas complementarias:** El ecosistema Laravel incluye soluciones para distintas fases del desarrollo, como Laravel Sail para ambientes de desarrollo basados en contenedores, Valet para desarrollo local en Mac, así como servicios de despliegue y monitoreo como Forge y Envoyer.

Además, Laravel se caracteriza por su amplia documentación y una gran comunidad que favorece el intercambio de conocimientos y la evolución constante del framework. Su enfoque no solo aborda los aspectos técnicos del desarrollo web, sino que también incrementa la productividad del desarrollador, contribuyendo a la creación de aplicaciones modernas y escalables.

Figura 4

Ciclo de vida de una aplicación LARAVEL



Nota. Adaptado de "Documentación Laravel en español", Laravel Documentation, 2024, <https://laravel-docs.com/es>

2.2.5. PostgreSQL

Según Obe, R., & Hsu, L. (2024), PostgreSQL encarna la nueva generación de sistemas de gestión de bases de datos que trascienden el simple almacenamiento: "PostgreSQL no es simplemente un sistema de almacenamiento de datos; es un ecosistema completo para la gestión de información que combina la fiabilidad del modelo relacional con capacidades avanzadas como herencia, tipos de datos personalizados, funciones polimórficas y extensibilidad. Su arquitectura modular permite que evolucione continuamente mientras mantiene la compatibilidad con estándares SQL, ofreciendo así un equilibrio único entre innovación y estabilidad. A diferencia de otros sistemas, PostgreSQL está diseñado desde su núcleo para ser extensible, permitiendo a los desarrolladores crear nuevos tipos de datos, funciones, lenguajes procedurales e incluso métodos de indexación sin modificar el código fuente del sistema, lo que lo convierte en una plataforma ideal tanto para aplicaciones tradicionales como para cargas de trabajo emergentes que requieren capacidades analíticas avanzadas."

Arquitectura de PostgreSQL

La arquitectura de PostgreSQL está diseñada siguiendo un modelo cliente-servidor con una estructura modular que facilita su extensibilidad. Sus componentes principales incluyen:

- **Proceso Postmaster:** Es el proceso principal que inicia PostgreSQL. Se encarga de escuchar las conexiones entrantes, iniciar procesos backend para manejar estas conexiones y realizar tareas de recuperación y monitoreo.
- **Procesos Backend:** Cada conexión de cliente es atendida por un proceso backend dedicado. Estos procesos gestionan todas las consultas y comandos de ese cliente específico, manteniendo su propio contexto y estado.

- **Shared Memory:** Área de memoria compartida utilizada para cachear datos frecuentemente accedidos, bloqueos, buffers y otras estructuras que necesitan ser compartidas entre procesos.
- **Write-Ahead Log (WAL):** Sistema que registra todos los cambios antes de que se apliquen a los archivos de datos, garantizando la durabilidad y permitiendo la recuperación tras fallos.
- **Catálogo del Sistema:** Conjunto de tablas que almacenan metadatos sobre la base de datos, incluyendo información sobre tablas, columnas, índices, funciones y otros objetos.
- **Gestor de Almacenamiento:** Responsable de la organización física de los datos en disco, incluyendo la gestión de páginas, tuplas y el sistema de buffer.
- **Procesador de Consultas:** Componente que analiza, optimiza y ejecuta las consultas SQL, transformándolas en planes de ejecución eficientes.
- **Rewriter:** Sistema que permite transformar consultas basándose en reglas definidas, facilitando la implementación de vistas y políticas de seguridad.
- **Planificador/Optimizador:** Analiza las consultas y determina el plan de ejecución más eficiente basándose en estadísticas y costos estimados.
- **Executor:** Ejecuta los planes generados por el planificador, coordinando el acceso a los datos y aplicando operaciones como joins, filtros y agregaciones.
- **Sistema de Control de Concurrencia Multiversión (MVCC):** Mecanismo que permite a múltiples transacciones acceder y modificar datos simultáneamente sin bloqueos, manteniendo múltiples versiones de los datos.
- **Background Workers:** Procesos que realizan tareas de mantenimiento como vacuum (limpieza de espacio no utilizado), checkpoints (sincronización de datos en memoria con disco) y recolección de estadísticas.

Características Avanzadas

PostgreSQL se distingue por características avanzadas como:

- **Tipos de Datos Extensibles:** Permite crear tipos de datos personalizados y operadores asociados.
- **Funciones y Procedimientos Almacenados:** Soporta múltiples lenguajes procedurales como PL/pgSQL, PL/Python, PL/Perl y otros.
- **Triggers y Reglas:** Mecanismos para implementar lógica de negocio y automatizar respuestas a eventos.
- **Herencia de Tablas:** Facilita la modelación de relaciones jerárquicas entre entidades.
- **Particionamiento:** Permite dividir tablas grandes en segmentos más manejables basados en rangos, listas o hash.
- **Replicación y Alta Disponibilidad:** Ofrece soluciones nativas para replicación física y lógica.
- **Extensiones:** Módulos que añaden funcionalidades específicas como PostGIS para datos geoespaciales o TimescaleDB para series temporales.
- **Soporte para JSON y JSONB:** Permite almacenar y consultar datos semiestructurados con rendimiento optimizado.
- **Búsqueda de Texto Completo:** Capacidades avanzadas para indexar y buscar en contenido textual.

2.2.6. SCRUM

Scrum representa una evolución significativa en la gestión de proyectos, alejándose de los enfoques tradicionales predictivos para abrazar un marco de

trabajo adaptativo que responde a la complejidad e incertidumbre inherentes al desarrollo de productos en el entorno actual.

Según Sutherland, J., & Schwaber, K. (2020), Scrum es mucho más que una metodología; es un marco empírico que reconoce la naturaleza impredecible del desarrollo de productos complejos:

"Scrum es un marco ligero que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos. En pocas palabras, Scrum requiere un Scrum Master que fomente un entorno donde:

1. Un Product Owner ordena el trabajo de un problema complejo en un Product Backlog;
2. El Scrum Team convierte una selección del trabajo en un incremento de valor durante un Sprint;
3. El Scrum Team y sus interesados inspeccionan los resultados y se adaptan para el próximo Sprint;
4. Se repite todo el proceso hasta afinar el entregable.

Scrum es simple. Su filosofía, teoría y estructura ayudan a lograr objetivos y crear valor.

El marco de Scrum es deliberadamente incompleto, solo define las partes necesarias para implementar la teoría de Scrum. Scrum se construye sobre la inteligencia colectiva de las personas que lo utilizan. En lugar de proporcionar a las personas instrucciones detalladas, las reglas de Scrum guían sus relaciones e interacciones."

Scrum se fundamenta en tres pilares esenciales: transparencia, inspección y adaptación. La transparencia garantiza que todos los aspectos significativos del proceso sean visibles para quienes son responsables de los resultados. La

inspección permite detectar variaciones indeseables en el proceso o producto. La adaptación ajusta el proceso o los materiales en producción para minimizar desviaciones futuras.

El marco de trabajo define roles específicos (Product Owner, Scrum Master y Developers), eventos (Sprint, Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review y Sprint Retrospective) y artefactos (Product Backlog, Sprint Backlog e Increment) que trabajan en conjunto para crear un flujo de valor continuo.

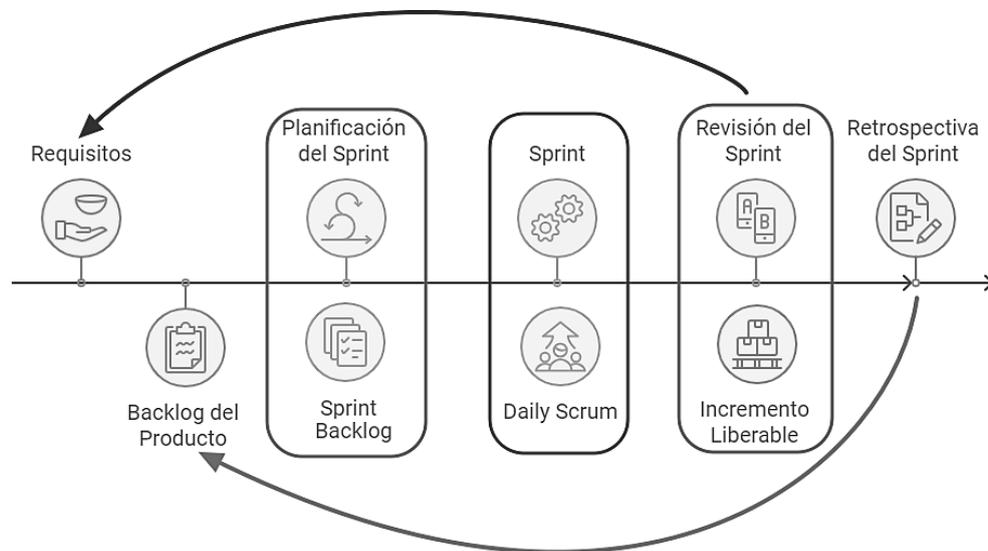
A diferencia de los métodos tradicionales que intentan planificar todo desde el principio, Scrum reconoce que en entornos complejos, lo que sabemos al inicio es menos valioso que lo que descubrimos durante el proceso. Por ello, prioriza la entrega temprana y continua de valor, permitiendo que los equipos aprendan y se adapten basándose en retroalimentación real.

El Sprint, un período fijo de un mes o menos, constituye el corazón de Scrum. Durante este tiempo, el equipo trabaja para convertir elementos seleccionados del Product Backlog en un Incremento de valor que cumple con la Definición de Terminado. Cada Sprint comienza inmediatamente después de la conclusión del anterior, manteniendo un ritmo constante de entrega.

Scrum no prescribe técnicas específicas para el desarrollo de productos, sino que proporciona un marco dentro del cual pueden emplearse diversos procesos y técnicas. Esta flexibilidad permite que Scrum se adapte a diferentes contextos organizacionales y tipos de proyectos, desde desarrollo de software hasta marketing, operaciones o investigación.

Figura 5

Procesos Scrum



Nota. Adaptado de Scrum.org, 2024, <https://www.scrum.org/>

2.2.7. Gestión de Compras

La gestión de compras ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, transformándose de una función meramente operativa a un componente estratégico fundamental para la competitividad empresarial. Según Montoya Palacio, A. (2002). la gestión moderna de compras representa un enfoque integral que trasciende la simple adquisición de bienes y servicios:

"La gestión de compras es un proceso sistemático, estratégico e integrado que abarca desde la identificación y evaluación de necesidades organizacionales hasta la selección y desarrollo de proveedores, pasando por la negociación, adquisición y seguimiento de bienes y servicios necesarios para la operación empresarial. No se limita a la simple transacción comercial, sino que constituye un eslabón fundamental en la cadena de suministro que agrega valor mediante la optimización de recursos, la reducción de costos totales de adquisición y el establecimiento de relaciones colaborativas con proveedores. En el entorno

empresarial contemporáneo, la gestión de compras ha evolucionado hacia un enfoque proactivo que anticipa necesidades, gestiona riesgos y contribuye directamente a la ventaja competitiva de la organización mediante la integración de objetivos corporativos con estrategias de aprovisionamiento."

Esta concepción moderna de la gestión de compras se caracteriza por varios elementos distintivos que la diferencian del enfoque tradicional:

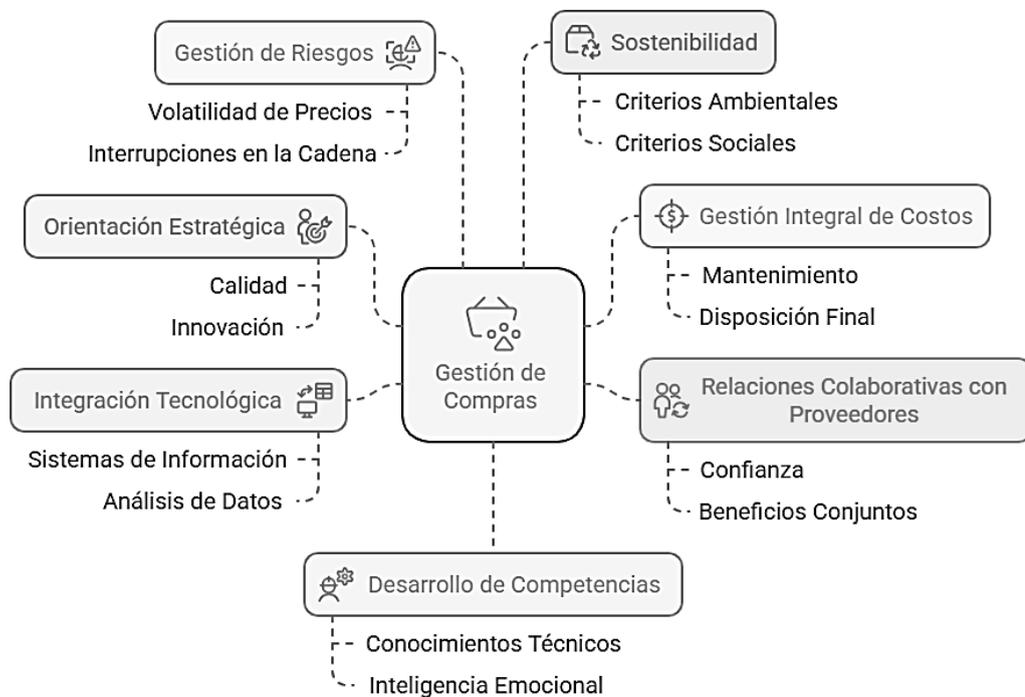
1. **Orientación estratégica:** Las decisiones de compra se alinean con los objetivos corporativos y contribuyen a la estrategia general de la empresa, considerando factores como calidad, tiempo, flexibilidad e innovación, no solo el precio.
2. **Gestión integral de costos:** Se enfoca en el costo total de adquisición (TCO - Total Cost of Ownership), que incluye no solo el precio de compra, sino también costos asociados al ciclo de vida del producto, como mantenimiento, operación, disposición final y costos de oportunidad.
3. **Relaciones colaborativas con proveedores:** Establece vínculos a largo plazo basados en la confianza mutua, compartiendo información, riesgos y beneficios para generar valor conjunto.
4. **Integración tecnológica:** Incorpora sistemas de información y tecnologías digitales que automatizan procesos, facilitan el análisis de datos y permiten la toma de decisiones basada en información en tiempo real.
5. **Gestión de riesgos:** Identifica, evalúa y mitiga proactivamente los riesgos asociados al suministro, incluyendo volatilidad de precios, interrupciones en la cadena de suministro y cumplimiento normativo.

6. **Sostenibilidad:** Incorpora criterios ambientales, sociales y de gobernanza en las decisiones de compra, promoviendo prácticas responsables a lo largo de la cadena de suministro.
7. **Desarrollo de competencias:** Requiere profesionales con habilidades multidisciplinares que combinen conocimientos técnicos, capacidad analítica, inteligencia emocional y visión estratégica.

La gestión moderna de compras se posiciona como un centro de beneficios que contribuye directamente a la rentabilidad empresarial mediante la optimización de recursos, la reducción de costos, la mejora de la calidad y el fomento de la innovación. Su alcance trasciende los límites organizacionales, influyendo en toda la cadena de valor y constituyéndose en un factor determinante para la competitividad sostenible en mercados globalizados.

Figura 6

Gestión Compras: Componentes y Relaciones

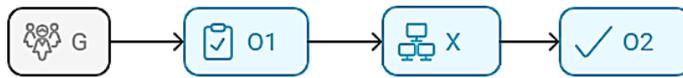


Nota. Adaptado de Palacio, A. (2002).

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1. Diseño de la investigación

Por su naturaleza, la investigación pertenece a un estudio experimental, en forma de Pre-Experimento con "Diseño de grupo único, con medición previa y posterior.



Dónde:

G = Grupo Único

O1 = Preprueba

X = Sistema Web

O1 = Posprueba

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

Según Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). "La población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. Las poblaciones deben situarse claramente por sus características de contenido, lugar y tiempo. La delimitación de las características de la población no solo depende de los objetivos de la investigación, sino de otras razones prácticas. Un estudio no será mejor por tener una población más grande; la calidad de un trabajo investigativo estriba en delimitar claramente la población con base en el planteamiento del problema." "Una vez que se ha definido cuál será la unidad de muestreo/análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones"

Además, enfatizan que "es necesario establecer con claridad las características de la población, con la finalidad de delimitar cuáles serán los parámetros muestrales". Esto implica que la definición de la población debe incluir:

- Contenido (qué o quiénes): especificar claramente las unidades de análisis
- Lugar (dónde): el contexto geográfico o espacial
- Tiempo (cuándo): el período temporal considerado

En la presente investigación se consideró la siguiente población para cada indicador:

Tabla 1:

Población por cada indicador

| Indicador | Población |
|---|---|
| Tiempo promedio de registro y aprobación de requerimientos de compra. | Nro. de registros de solicitudes de materiales y su aprobación en una unidad de tiempo. |
| Tiempo promedio de generación y aprobación de órdenes de compra. | Nro. de registros de órdenes de compra y su aprobación en una unidad de tiempo. |
| Tiempo promedio de generación de reportes. | Tiempo promedio que se tarda el personal administrativo en hacer reportes electrónicos |

Nota. Elaboración propia.

3.2.2. Muestra

También Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018), nos dicen que “la muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. En realidad, pocas veces es posible medir a toda la población, por lo que obtenemos o seleccionamos una muestra y, desde luego, se pretende que este subconjunto sea un reflejo fiel del conjunto de

la población. Todas las muestras bajo el enfoque cuantitativo deben ser representativas; por tanto, el uso de términos al azar y aleatorio solo denota un tipo de procedimiento mecánico relacionado con la probabilidad y con la selección de elementos o unidades, pero no aclara el tipo de muestra ni el procedimiento de muestreo."

Tipos de muestra:

- Muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis.
- Muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador.
- En la siguiente fórmula matemática se visualiza las muestras por cada indicador:

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población

Z = Nivel de confianza 95% = 1.96

p = Proporción de éxito, 50% = 0,5

q = Proporción de fracaso, q = 1 – p

e = Margen de error: 5% = 0.05

Se tomará las muestras obtenidas a partir de la población según la formula anterior para cada indicador.

a) Indicador 1: Tiempo promedio de registro y aprobación de requerimientos de compra.

Registros/mes = 120

Reemplazando los datos en la fórmula para calcular la muestra:

$$N_{TPRR} = \frac{120 * 1,96^2 * 0.5^2}{(120 - 1) * 0.05^2 + (1,96^2 * 0.5^2)}$$

$N_{TPRR} = 92$ registros

b) Indicador 2: Tiempo promedio de generación y aprobación de órdenes de compra

Según las observaciones el número de requerimientos es menor ya que algunos requerimientos son devueltos como también que una orden de compra puede constar de varios requerimientos.

Registro/mes = 80

$$N_{TPRH} = \frac{80 * 1,96^2 * 0.5^2}{(80 - 1) * 0.05^2 + (1,96^2 * 0.5^2)}$$

$N_{TPRH} = 66$ registros

c) Indicador 3: Tiempo promedio de generación de reportes.

Según las observaciones el número de registros es aproximadamente igual debido a que todas las ordenes se tienen que atender.

Registro/mes = 80

$$N_{TPRA} = \frac{80 * 1,96^2 * 0.5^2}{(80 - 1) * 0.05^2 + (1,96^2 * 0.5^2)}$$

$N_{TPRA} = 66$ registros

3.3. Operacionalización de Variables

Tabla 2:

Variables y sus Indicadores

| Variables | Indicadores |
|------------------------|---|
| Variable independiente | <ul style="list-style-type: none">• Eficiencia del Sistema• Usabilidad del Sistema• Accesibilidad• Tiempo promedio de registro y aprobación de requerimientos de compra. |
| Variable Dependiente | <ul style="list-style-type: none">• Tiempo promedio de generación y aprobación de órdenes de compra.• Tiempo promedio de generación de reportes. |

Nota. Elaboración propia.

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Según Arias, J. L. (2020), las técnicas de recolección de datos son formas específicas para obtener información que responda a las interrogantes de investigación. Constituyen procedimientos metodológicos y estrategias que permiten al investigador obtener los datos necesarios para verificar hipótesis y lograr objetivos de estudio. Estas técnicas varían según el enfoque epistemológico, diseño y nivel de investigación, seleccionándose en función del tipo de datos a recolectar, características de las unidades de estudio, recursos disponibles y competencias del investigador. A diferencia de los instrumentos (medios materiales), las técnicas son los procedimientos para implementarlos. Su adecuada selección determina significativamente la calidad de los datos y la validez de las conclusiones de la investigación.

En este proyecto de tesis se emplearán las siguientes técnicas:

- **Investigación Bibliográfica**

Se recurrió a fuentes primarias y secundarias de información (Páginas web, artículos, tesis y otros) que permitieron orientar el desarrollo de la presente investigación y enriquecer el marco teórico.

- **Observación**

La observación implica la recolección sistemática y directa de información a través de la visualización y el registro de eventos, comportamientos o fenómenos tal como se presentan en su contexto natural, sin alterar su naturaleza.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Desarrollo de la Metodología SCRUM

4.1.1. Visión general de la situación actual del negocio

Para desarrollar un sistema web de compras eficiente, se debe hacer un diagnóstico inicial de los procesos de compras en la Empresa Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C. Este análisis constituye la base para la identificación de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

La organización opera actualmente con procesos de compras fragmentados, basados en registros físicos y hojas de cálculo no estandarizadas, generando:

- Tiempos de procesamiento prolongados
- Inconsistencias en la información
- Limitada capacidad para generar reportes analíticos

Para el levantamiento de información se elaboraron diagramas de procesos de negocio, documentando el flujo completo desde la generación de requerimientos hasta la recepción de productos. La información se obtuvo mediante:

- Entrevistas con stakeholders
- Observación directa de operaciones
- Análisis de documentación existente

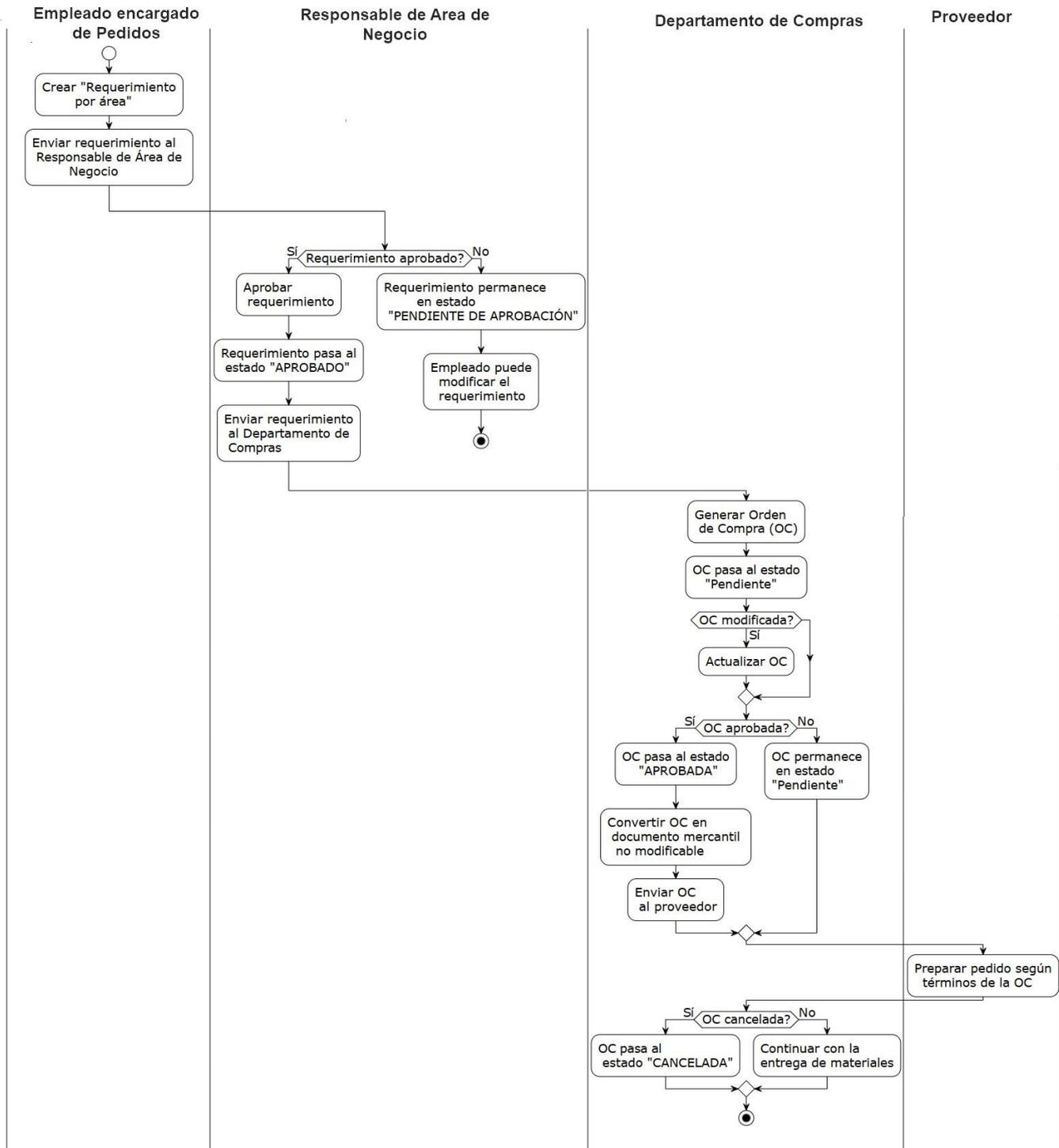
El diagnóstico identificó tres áreas importantes de mejora:

1. Flujo de aprobaciones de requerimientos y órdenes de compra
2. Gestión centralizada de información de proveedores y materiales
3. Generación automatizada de reportes gerenciales y operativos

Estos elementos constituyen la base para la arquitectura funcional del sistema, asegurando que la solución responda a las necesidades reales de la organización y contribuya al logro de los objetivos de eficiencia operativa establecidos.

Figura 7

Diagrama del proceso de negocio de la gestión de compras



Nota. Elaboración propia.

4.1.2. Iniciación del proyecto de software

a) Definición de Roles de Scrum y Stakeholders

Tabla 3:

Roles Scrum del proyecto

| Roles de Scrum | Nombres y Apellidos |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Product Owner | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar |
| Scrum Master | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar |
| Development Team | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar |

Nota. Elaboración Propia

Tabla 4:

Stakeholders del proyecto.

| Tipos de stakeholders | Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C. | Datos |
|------------------------------|--|--------------|
| | Empleado de Compras | |
| Internos | Responsable de área de negocio | |
| | Empleado de área de negocio | |

Nota. Elaboración Propia

b) Requisitos

En el presente proyecto, se ha llevado a cabo un análisis detallado para identificar los requisitos clave que debe satisfacer el sistema. Estos requerimientos posteriormente se agruparán y transformarán en historias de usuario (HU), con el objetivo de describir claramente las funcionalidades desde la perspectiva de los usuarios finales. A continuación, se presenta los requisitos funcionales y no funcionales identificados:

Tabla 5:*Requisitos funcionales del sistema.*

| Nro. | Requisito Funcional |
|-------------|---|
| R01 | El sistema debe permitir agregar nuevos usuarios con su información completa. |
| R02 | El sistema deberá permitir la edición de la información de los usuarios registrados. |
| R03 | El sistema deberá permitir la baja de usuarios cuando sea necesario. |
| R04 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar la información de los usuarios de manera sencilla. |
| R05 | El sistema debe permitir asignar uno o múltiples roles a cada usuario. |
| R06 | El sistema debe permitir crear, editar y eliminar roles con permisos específicos. |
| R07 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de usuarios en formato Excel y PDF. |
| R08 | El sistema debe implementar un mecanismo seguro de autenticación de usuarios. |
| R09 | El sistema debe permitir a los usuarios recuperar su contraseña mediante un proceso seguro. |
| R10 | El sistema debe registrar los intentos de acceso fallidos y bloquear cuentas después de múltiples intentos incorrectos. |
| R11 | El sistema debe implementar tiempos de expiración de sesión por inactividad. |
| R12 | El sistema debe permitir crear nuevas áreas de negocio con su respectivo prefijo y nombre. |
| R13 | El sistema deberá permitir la edición de la información de las áreas de negocio. |
| R14 | El sistema deberá permitir dar de baja áreas de negocio cuando sea necesario. |
| R15 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar la información de las áreas de negocio. |
| R16 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de áreas de negocio en formato Excel y PDF. |
| R17 | El sistema debe permitir registrar nuevos responsables con su información completa. |
| R18 | El sistema deberá permitir la edición de la información de los responsables. |
| R19 | El sistema deberá permitir dar de baja responsables cuando sea necesario. |
| R20 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar la información de los responsables. |
| R21 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de responsables en formato Excel y PDF. |
| R22 | El sistema debe permitir asignar responsables a áreas de negocio específicas. |
| R23 | El sistema debe permitir establecer fechas de inicio y fin para las asignaciones de responsables. |
| R24 | El sistema debe permitir consultar el historial de responsables por área de negocio. |
| R25 | El sistema debe permitir modificar o finalizar asignaciones de responsables a áreas. |
| R26 | El sistema debe permitir crear nuevos proyectos con código, nombre y estado. |
| R27 | El sistema debe permitir asociar proyectos a áreas de negocio específicas. |
| R28 | El sistema debe permitir definir etapas para cada proyecto con nombre y estado. |
| R29 | El sistema debe permitir establecer la secuencia de etapas dentro de un proyecto. |

| | |
|-----|--|
| R30 | El sistema deberá permitir la edición de la información de proyectos y etapas. |
| R31 | El sistema deberá permitir dar de baja proyectos y etapas cuando sea necesario. |
| R32 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de proyectos y etapas en formato Excel y PDF. |
| R33 | El sistema debe permitir crear nuevos grupos de materiales con código y nombre. |
| R34 | El sistema deberá permitir la edición de la información de los grupos de materiales. |
| R35 | El sistema deberá permitir dar de baja grupos de materiales cuando sea necesario. |
| R36 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar la información de los grupos de materiales. |
| R37 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de grupos de materiales en formato Excel y PDF. |
| R38 | El sistema debe permitir crear nuevas unidades de medida con abreviatura y descripción. |
| R39 | El sistema deberá permitir la edición de la información de las unidades de medida. |
| R40 | El sistema deberá permitir dar de baja unidades de medida cuando sea necesario. |
| R41 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar la información de las unidades de medida. |
| R42 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de unidades de medida en formato Excel y PDF. |
| R43 | El sistema debe permitir registrar nuevos materiales con código, nombre, descripción y observaciones. |
| R44 | El sistema debe permitir asociar materiales a grupos específicos. |
| R45 | El sistema debe permitir asignar unidades de medida a los materiales. |
| R46 | El sistema deberá permitir la edición de la información de los materiales. |
| R47 | El sistema deberá permitir dar de baja materiales cuando sea necesario. |
| R48 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar la información de los materiales. |
| R49 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de materiales en formato Excel y PDF. |
| R50 | El sistema debe permitir crear programaciones de materiales con fechas de inicio y fin. |
| R51 | El sistema debe permitir asociar programaciones a materiales específicos. |
| R52 | El sistema debe permitir establecer cantidades para cada programación. |
| R53 | El sistema deberá permitir la edición de las programaciones. |
| R54 | El sistema deberá permitir cancelar programaciones cuando sea necesario. |
| R55 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar las programaciones. |
| R56 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de programaciones en formato Excel y PDF. |
| R57 | El sistema debe permitir crear nuevos centros de costo con código y nombre. |
| R58 | El sistema debe permitir asociar centros de costo a áreas específicas. |
| R59 | El sistema deberá permitir la edición de la información de los centros de costo. |
| R60 | El sistema deberá permitir dar de baja centros de costo cuando sea necesario. |
| R61 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar la información de los centros de costo. |

| | |
|-----|--|
| R62 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de centros de costo en formato Excel y PDF. |
| R63 | El sistema debe permitir crear nuevos requerimientos con código, fechas y solicitante. |
| R64 | El sistema debe permitir asociar requerimientos a responsables de áreas específicas. |
| R65 | El sistema debe permitir agregar múltiples ítems (detalle_req) a cada requerimiento. |
| R66 | El sistema debe permitir especificar cantidades, códigos de material y observaciones para cada ítem. |
| R67 | El sistema deberá permitir la edición de requerimientos e ítems. |
| R68 | El sistema deberá permitir cancelar requerimientos cuando sea necesario. |
| R69 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar requerimientos e ítems. |
| R70 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de requerimientos en formato Excel y PDF. |
| R71 | El sistema debe permitir registrar nuevas empresas con RUC, razón social y dirección. |
| R72 | El sistema deberá permitir la edición de la información de las empresas. |
| R73 | El sistema deberá permitir dar de baja empresas cuando sea necesario. |
| R74 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar la información de las empresas. |
| R75 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de empresas en formato Excel y PDF. |
| R76 | El sistema debe permitir crear nuevos tipos de pago con nombre y observaciones. |
| R77 | El sistema deberá permitir la edición de la información de los tipos de pago. |
| R78 | El sistema deberá permitir dar de baja tipos de pago cuando sea necesario. |
| R79 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar la información de los tipos de pago. |
| R80 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de tipos de pago en formato Excel y PDF. |
| R81 | El sistema debe permitir registrar nuevos proveedores con RUC, razón social, nombre comercial y datos de contacto. |
| R82 | El sistema deberá permitir la edición de la información de los proveedores. |
| R83 | El sistema deberá permitir dar de baja proveedores cuando sea necesario. |
| R84 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar la información de los proveedores. |
| R85 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de proveedores en formato Excel y PDF. |
| R86 | El sistema debe permitir crear nuevas formas de pago con abreviatura, descripción y observaciones. |
| R87 | El sistema deberá permitir la edición de la información de las formas de pago. |
| R88 | El sistema deberá permitir dar de baja formas de pago cuando sea necesario. |
| R89 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar la información de las formas de pago. |
| R90 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de formas de pago en formato Excel y PDF. |
| R91 | El sistema debe permitir configurar el valor del IGV vigente. |
| R92 | El sistema debe permitir registrar históricos de valores de IGV con fechas de inicio y fin de validez. |

| | |
|------|---|
| R93 | El sistema deberá permitir la edición de la información del IGV. |
| R94 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar el historial de valores de IGV. |
| R95 | El sistema debe permitir crear nuevas órdenes de compra con número, fecha de emisión y estado. |
| R96 | El sistema debe permitir asociar órdenes de compra a proveedores específicos. |
| R97 | El sistema debe permitir asociar órdenes de compra a empresas específicas. |
| R98 | El sistema debe permitir agregar múltiples ítems (detalle_oc) a cada orden de compra. |
| R99 | El sistema debe permitir especificar precios, cantidades e IGV para cada ítem. |
| R100 | El sistema debe permitir vincular ítems de órdenes de compra con ítems de requerimientos. |
| R101 | El sistema deberá permitir la edición de órdenes de compra e ítems. |
| R102 | El sistema deberá permitir cancelar órdenes de compra cuando sea necesario. |
| R103 | El sistema deberá ofrecer la posibilidad de consultar órdenes de compra e ítems. |
| R104 | El sistema deberá contar con la opción de generar reportes de órdenes de compra en formato Excel y PDF. |
| R105 | El sistema debe permitir generar documentos de órdenes de compra para enviar a proveedores. |

Nota. Elaboración Propia

c) Creación del Backlog del Producto

Una vez realizado un proceso exhaustivo de identificación de requisitos, estos se agruparon para crear las Historias de Usuario (HU). Todos estos elementos se han organizado y detallado en el **Backlog del Producto**, permitiendo una visión clara y priorizada de las funcionalidades y componentes técnicos que deben implementarse para cumplir con los objetivos del sistema.

Tabla 6:

Backlog del producto e historias de usuario

| ID | Rol | Deseo/ Funcionalidad | Beneficio/Para qué |
|------|--------------------|---|---|
| HU01 | Como administrador | Quiero gestionar los usuarios y roles del sistema | Para mantener actualizada la información de las personas que pueden autenticarse en el sistema y los roles que pueden tener |
| HU02 | Como administrador | Quiero gestionar la autenticación de usuarios en el sistema | Para controlar el acceso y los permisos de los usuarios en la plataforma |
| HU03 | Como administrador | Quiero gestionar las áreas de negocio | Para organizar la estructura empresarial y facilitar la asignación de responsabilidades |
| HU04 | Como administrador | Quiero gestionar los responsables | Para mantener actualizada la información de las personas que pueden ser asignadas a áreas de negocio |

| | | | |
|------|-----------------------------|---|--|
| HU05 | Como administrador | Quiero asignar responsables a áreas de negocio | Para establecer períodos de responsabilidad claros y mantener un historial de asignaciones |
| HU06 | Como administrador | Quiero gestionar los proyectos y sus etapas | Para mantener actualizado el registro de proyectos y controlar las diferentes fases del que este compuesto. |
| HU07 | Como administrador | Quiero gestionar grupos de materiales | Para categorizar y organizar los materiales en conjuntos lógicos |
| HU08 | Como administrador | Quiero gestionar unidades de medida | Para establecer las medidas estándar aplicables a los materiales |
| HU09 | Como administrador | Quiero gestionar materiales | Para mantener un inventario actualizado de los recursos disponibles asociados a grupos y unidades |
| HU10 | Como administrador | Quiero gestionar las programaciones | Para planificar el uso de materiales en períodos específicos con fechas y cantidades definidas |
| HU11 | Como administrador | Quiero gestionar los centros de costos | Para mantener actualizada la información de los centros de costo asociados a los materiales |
| HU12 | Empleado de área de negocio | Quiero gestionar los requerimientos de materiales | Para solicitar materiales con sus detalles específicos, controlar cantidades solicitadas, atendidas y saldos, así como dar seguimiento al estado de cada solicitud y sus componentes |
| HU13 | Como administrador | Quiero gestionar las empresas | Para mantener actualizada la información corporativa con datos de contacto y ubicación |
| HU14 | Como administrador | Quiero gestionar los tipos de pago | Para definir las diferentes modalidades de pago disponibles en el sistema |
| HU15 | Como administrador | Quiero gestionar los proveedores | Para administrar la información de contacto y fiscal de los suministradores de productos o servicios |
| HU16 | Como administrador | Quiero gestionar las formas de pago | Para establecer condiciones y plazos de pago aplicables a las transacciones |
| HU17 | Como administrador | Quiero gestionar los valores de IGV | Para configurar los valores del impuesto general a las ventas con sus períodos de validez |
| HU18 | Empleado de compras | Quiero gestionar órdenes de compra | Para registrar y dar seguimiento a las solicitudes de productos a proveedores, incluyendo información de cabecera (fechas, proveedor, forma de pago) y detalle de los ítems solicitados con sus precios y cantidades |

Nota. Elaboración Propia

4.1.3. Planificación y estimación de la Iteración (Sprint)

En esta etapa se revisó el backlog para priorizar las HU y tareas relevantes.

Luego, se estimó el esfuerzo necesario para cada tarea y se priorizaron según su

valor. Las tareas fueron asignadas para su desarrollo y finalmente se definieron criterios de aceptación claros para determinar cuándo una tarea está completa.

Tabla 7:

Historias de usuario priorizadas

| ID | Criterio de Aceptación | Prioridad |
|-------------|--|------------------|
| HU01 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Usuario y Rol . | Alta |
| HU02 | Implementar funcionalidad Login y Logout para la entidad Usuario. | Alta |
| HU03 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Áreas de Negocio . | Alta |
| HU04 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Responsable . | Alta |
| HU05 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Responsable por área de negocio . | Alta |
| HU06 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para las entidades Proyectos y Etapas . | Alta |
| HU07 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Grupo . | Alta |
| HU08 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Unidad de Medida . | Alta |
| HU09 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Material . | Alta |
| HU10 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Programación . | Alta |
| HU11 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Centro de Costo. | Alta |
| HU12 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para las entidades Requerimiento y sus items | Alta |
| HU13 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Empresa . | Alta |
| HU14 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Tipo de Pago . | Alta |
| HU15 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Proveedor . | Alta |

| | | |
|-------------|---|------|
| HU16 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Forma de Pago . | Alta |
| HT17 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad IGV | Alta |
| HU18 | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF de las órdenes de compra con sus respectivos items, precios y cantidades. | Alta |

Nota. Elaboración Propia

4.1.4. Identificación de tareas por cada iteración (Sprint)

La descomposición de actividades por Sprint implica dividir los requisitos en labores concretas y manejables, distribuyéndolas entre los miembros del equipo junto con sus correspondientes cálculos temporales. Este enfoque facilita un monitoreo más preciso del avance y una administración más efectiva de las cargas de trabajo durante cada ciclo iterativo del proyecto. Se considero como tareas iniciales los diagramas de la arquitectura de cada historia, con el tiempo adecuado de acuerdo con su complejidad, y así secuencialmente la base de datos, el desarrollo del backend y el frontend y los reportes en pdf y Excel.

Tabla 8:

Tareas y descripción de cada historia de Usuario

| N° | Historia De Usuario | Tarea | Descripción | T.E en días |
|------|--|-------|---|-------------|
| | | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 2 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para usuarios y roles con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| HU01 | Gestionar usuarios y roles del sistema | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de usuarios y gestión de roles. | 2 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar usuarios con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de <u>usuarios con opciones de filtrado</u> | 1 |

| | | | | |
|------|--|-----|--|---|
| HU02 | Gestionar la autenticación de usuarios en el sistema | T01 | Diseñar e implementar el diagrama de clases identificando atributos y métodos bajo la arquitectura MVC | 1 |
| | | T02 | Crear el formulario Web Frontend para el inicio de sesión. | 1 |
| | | T03 | Crear la interfaz de usuario principal del sistema y para el cierre de sesión | 2 |
| HU03 | Gestionar las áreas de negocio | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para áreas de negocio con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| | | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de áreas de negocio. | 1 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar áreas de negocio con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| HU04 | Gestionar los responsables | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para áreas de negocio con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| | | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de responsables. | 1 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar responsables con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| HU05 | Asignar responsables a áreas de negocio | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para asignar responsables a cada area de negocio con relaciones, índices y restricciones. | 1 |
| | | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD para asignar responsables a cada area de negocio. | 1 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar la asignacion de responsables a su area respectiva con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |

| | | | | |
|------|--------------------------------------|-----|--|---|
| HU06 | Gestionar los proyectos y sus etapas | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 2 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para proyectos y etapas con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| | | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de proyectos y etapas. | 2 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar proyectos y etapas con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| HU07 | Gestionar grupos de materiales | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para grupos de materiales con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| | | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de grupos de materiales | 1 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar grupos de materiales con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| HU08 | Gestionar unidades de medida | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para unidades de medida con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| | | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de unidades de medida | 1 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar unidades de medida con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| HU09 | Gestionar materiales | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 2 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para los materiales con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| | | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de los materiales | 2 |

| | | | | |
|------|--------------------------------------|-----|--|---|
| HU10 | Gestionar las programaciones | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar materiales con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| | | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para las programaciones de materiales con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| | | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de las programaciones de materiales | 1 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar programaciones de materiales con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| | | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para los centros de costo con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| | | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de los centros de costo | 1 |
| HU11 | Gestionar los centros de costo | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar los centros de costo con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| | | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 2 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para requerimientos y sus ítems con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| | | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de requerimientos y sus ítems. | 2 |
| HU12 | Gestionar los requerimientos e ítems | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar requerimientos y sus ítems con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de <u>usuarios con opciones de filtrado</u> | 1 |

| | | | | |
|------|------------------------------|-----|---|---|
| | | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para las empresas con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| HU13 | Gestionar las empresas | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de las empresas | 1 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar las empresas con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| | | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para los tipos de pago con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| HU14 | Gestionar los tipos de pago | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de los tipos de pago | 1 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar tipos de pago con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| | | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para los proveedores con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| HU15 | Gestionar los proveedores | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de los proveedores. | 1 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar proveedores con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| | | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| HU16 | Gestionar las formas de pago | T02 | Base de datos: Implementar tablas para las formas de pago con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| | | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de las formas de pago | 1 |

| | | | | |
|------|-----------------------------|-----|---|---|
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar formas de pago con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| | | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 1 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para la gestión del igv con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| HU17 | Gestionar el Igv | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD para la gestión del igv | 1 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar los valores del IGV con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |
| | | T01 | Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. | 2 |
| | | T02 | Base de datos: Implementar tablas para las órdenes de compra y sus ítems con relaciones, índices y restricciones necesarias. | 1 |
| HU18 | Gestionar órdenes de compra | T03 | Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de las órdenes de compra y sus ítems. | 2 |
| | | T04 | Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar las órdenes de compra y sus ítems con validaciones. | 1 |
| | | T05 | Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | 1 |

Nota. Elaboración Propia

4.1.5. Planificación de las iteraciones (Sprint)

La Planificación de los Sprint es realizado a través de reuniones colaborativas donde el equipo seleccionó y organizó las tareas prioritarias del Product Backlog que se comprometieron a completar durante el siguiente ciclo de trabajo, estableciendo objetivos claros y definiendo cómo alcanzarlos en los tiempos establecidos.

Tabla 9:

Planificación de las iteraciones (sprints)

| SPRINT 1 | SPRINT 2 | SPRINT 3 | SPRINT 4 |
|----------|----------|----------|----------|
| HU01 | HU08 | HU13 | HU17 |
| HU02 | HU09 | HU14 | HU18 |
| HU03 | HU10 | HU15 | HT19 |
| HU04 | HU11 | HU16 | |
| HU05 | HU12 | | |
| HU06 | | | |
| HU07 | | | |

Nota. Elaboración propia

4.1.6. Cronograma de las Iteraciones (Sprints)

Se estableció un plan temporal detallado para las iteraciones (Sprints) mediante un calendario organizado que especifica el orden cronológico y extensión de cada fase de desarrollo, determinando los momentos de comienzo y conclusión para cada Sprint. Este enfoque facilitó la estructuración y representación gráfica de la distribución temporal del proyecto, segmentándolo en períodos uniformes y administrables. Seguidamente, se presenta el detalle calendarizado para cada uno de los sprints que conforman el proyecto.

Tabla 10:

Cronograma para los Sprints

| Sprint | N° | Historia de Usuario | Tiempo (días) | Octubre | | | | Noviembre | | | | Diciembre | | | | Enero | | | |
|----------|------|--|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | Semana 01 | Semana 02 | Semana 03 | Semana 04 | Semana 01 | Semana 02 | Semana 03 | Semana 04 | Semana 01 | Semana 02 | Semana 03 | Semana 04 | Semana 01 | Semana 02 | Semana 03 | Semana 04 |
| SPRINT 1 | HU01 | Gestionar usuarios y roles del sistema | 7 | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | HU02 | Gestionar la autenticación de usuarios en el sistema | 4 | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | HU03 | Gestionar las áreas de negocio | 5 | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| | HU04 | Gestionar los responsables | 5 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| | HU05 | Asignar responsables a áreas de negocio | 5 | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| | HU06 | Gestionar los proyectos y sus etapas | 7 | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| | HU07 | Gestionar grupos de materiales | 5 | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| SPRINT 2 | HU08 | Gestionar unidades de medida | 5 | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| | HU09 | Gestionar materiales | 7 | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| | HU10 | Gestionar las programaciones | 5 | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| | HU11 | Gestionar los centros de costo | 5 | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| | HU12 | Gestionar los requerimientos e items | 7 | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| SPRINT 3 | HU13 | Gestionar las empresas | 5 | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| | HU14 | Gestionar los tipos de pago | 5 | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| | HU15 | Gestionar los proveedores | 5 | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | |
| | HU16 | Gestionar las formas de pago | 5 | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | |
| SPRINT 4 | HU17 | Gestionar igv | 5 | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | |
| | HU18 | Gestionar órdenes de compra | 7 | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | |
| | HT19 | Consolidar la arquitectura final del sistema. | 5 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |

Nota. Elaboración propia

4.1.7. Ejecución de la Iteración (Sprint).

Aquí se implementó el desarrollo de código, pruebas, documentación, revisión de código e integración continua, todo esto gestionado visualmente mediante tableros Scrum. El sistema está estructurado en torno a múltiples entidades interrelacionadas que soportan un flujo de trabajo completo para la gestión de proyectos, compras y recursos.

La implementación siguió metodologías ágiles, permitiendo iteraciones rápidas y adaptación continua a los requisitos cambiantes. Los tableros Scrum facilitaron la visualización del progreso, la identificación de cuellos de botella y la priorización efectiva de tareas, asegurando que todos los componentes del sistema se desarrollaran de manera coherente y alineada con los objetivos del proyecto.

Tabla 11:

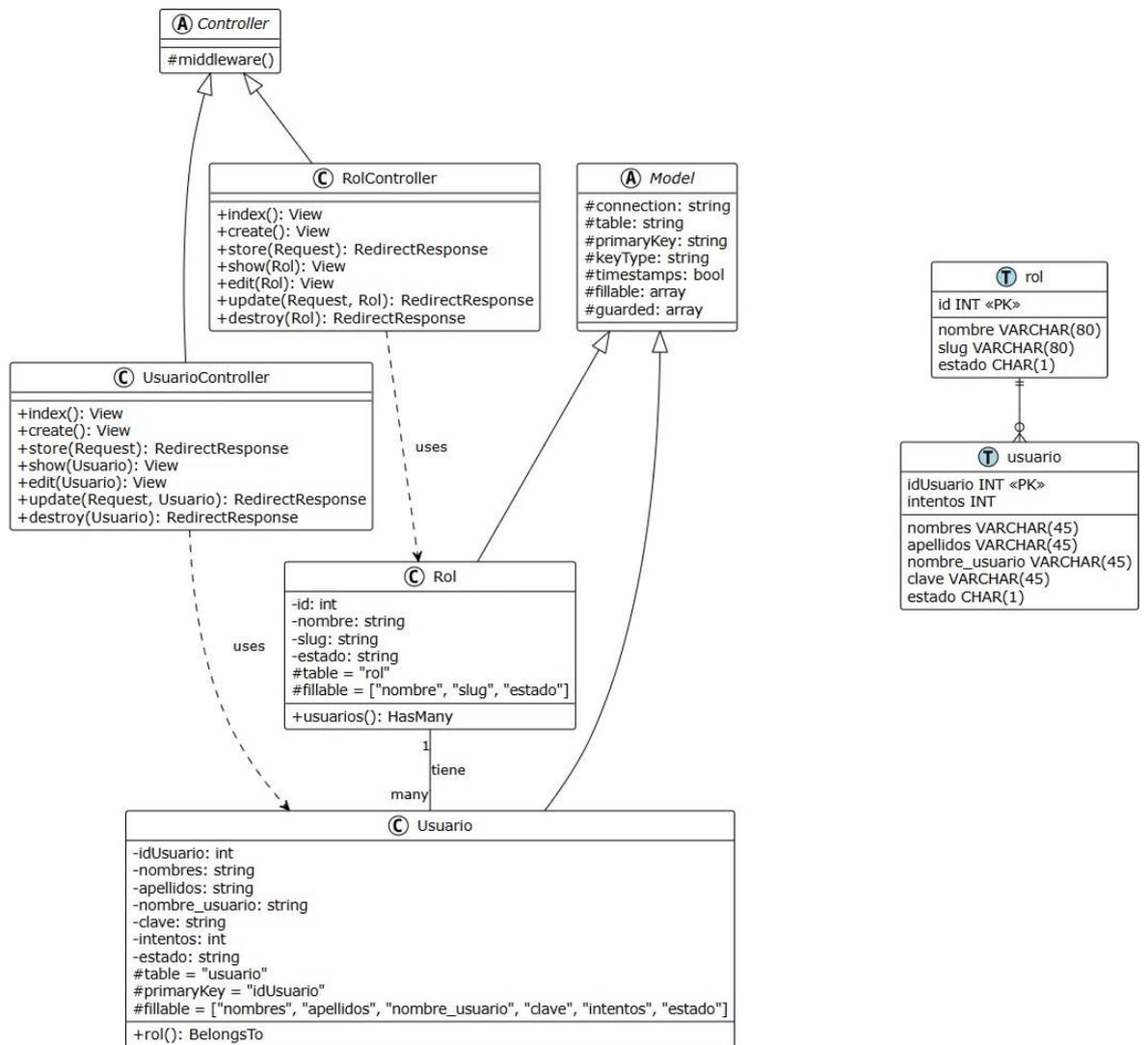
Especificación de la HU01: Gestionar usuarios y roles del sistema

| Historia de usuario | | Sprint | Prioridad | T.E |
|-------------------------|--|--------|-----------|-----|
| Nº Historia | Usuario | Sprint | Alta | 7 |
| HU01 | Administrador | 01 | | |
| Nombre | Gestionar usuarios y roles del sistema | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Usuario y la entidad Rol. <ul style="list-style-type: none">▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con las arquitectura MVC.▪ Base de datos: Implementar tablas para usuarios y roles con relaciones, índices y restricciones necesarias.▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de usuarios y gestión de roles.▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar usuarios con validaciones.▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado. | | | |
| Tareas | | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 8

Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU01



Nota. Elaboración propia

Figura 9

Interfaz Roles de la HU01: Gestionar Roles

Roles

+ Añadir rol

Lista de roles

Mostrar 25 registros

Imprimir Excel Columnas

Buscar:

| Id | Nombre | Slug | Control |
|----|--------------------------|----------------|------------------------|
| 7 | Administrador general | admin | [edit] [copy] [delete] |
| 15 | Solo requerimientos | requerimientos | [edit] [copy] [delete] |
| 16 | Aprobador Requerimientos | ap | [edit] [copy] [delete] |
| 17 | Requerimientos | req | [edit] [copy] [delete] |
| 18 | Compras | comp | [edit] [copy] [delete] |

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Anterior 1 Siguiente

Nota. Elaboración propia

Figura 10

Interfaz principal Usuario para la HU01: Gestionar Usuarios

Usuarios

+ Añadir usuario

Lista de usuarios

Mostrar 25 registros

Imprimir Excel Columnas

Buscar:

| Id | Nombre | Email | Estado | Control |
|----|-----------|--------------------|-----------|------------------------|
| 16 | admin | admin@admin.com | Activo | No modificable |
| 17 | Fernando | fperez@hotmail.com | Activo | [edit] [copy] [delete] |
| 18 | aprobador | dd@hotmail.com | Activo | [edit] [copy] [delete] |
| 20 | Kathy | katthy@hotmail.com | No activo | [edit] [copy] [delete] |

Mostrando registros del 1 al 7 de un total de 7 registros

Anterior 1 Siguiente

Nota. Elaboración propia

Tabla 12:

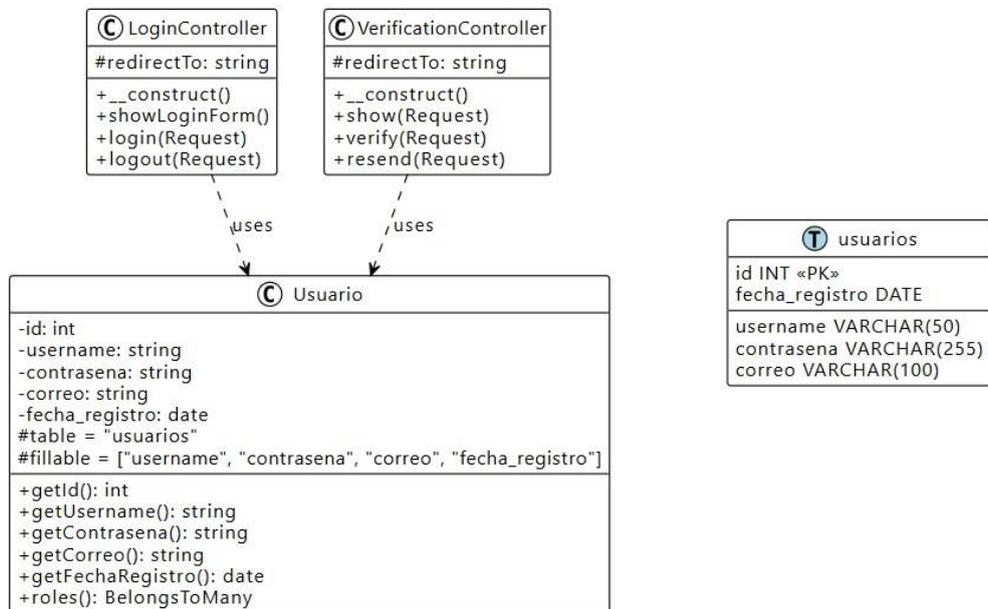
Especificación de la HU02: Autenticar Usuario del Sistema

| Historia de usuario | | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|---|-----------|-----------|-----|
| Nº Historia HU02 | Usuario Usuario | Sprint 01 | Alta | 4 |
| Nombre | Autenticar Usuarios del Sistema | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Ingresar credenciales (usuario/contraseña). Validar los datos ingresados. Mostrar mensaje de error si las credenciales son incorrectas. Redirigir al dashboard según el rol del usuario. Mostrar mensaje de bienvenida. Registrar fecha y hora de inicio de sesión. Botón de cierre de sesión visible. Confirmar cierre de sesión. Eliminar tokens/cookies de sesión. | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseñar e implementar el diagrama de clases identificando atributos y métodos bajo la arquitectura MVC. ▪ Crear el formulario Web Frontend para el inicio de sesión. ▪ Crear la interfaz de usuario principal del sistema.y para el cierre de sesion | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 11

Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU02



Nota. Elaboración propia

Figura 12

Interfaz Login de la HU02: Autenticar Usuarios



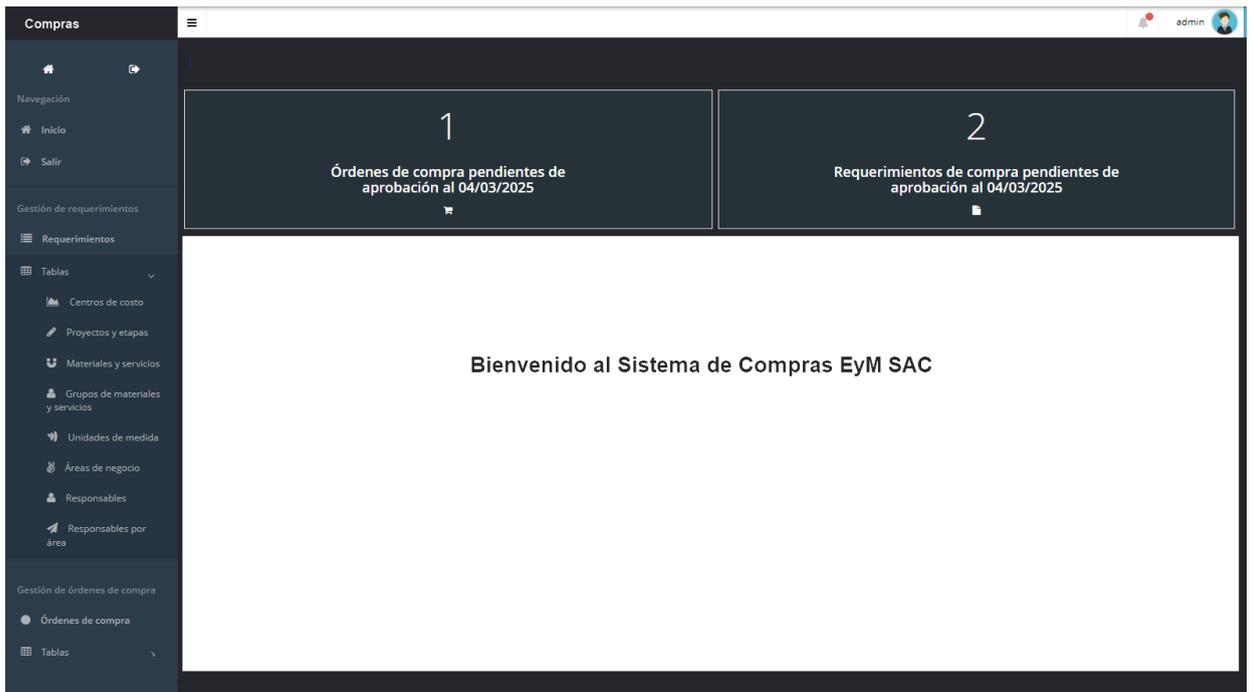
Bienvenido al sistema
Por favor ingrese a su cuenta

Recordarme

Nota. Elaboración propia

Figura 13

Interfaz principal de la aplicación web de compras.



Compras

admin

1
Órdenes de compra pendientes de aprobación al 04/03/2025

2
Requerimientos de compra pendientes de aprobación al 04/03/2025

Bienvenido al Sistema de Compras EyM SAC

Navegación

- Inicio
- Salir

Gestión de requerimientos

- Requerimientos

Tablas

- Centros de costo
- Proyectos y etapas
- Materiales y servicios
- Grupos de materiales y servicios
- Unidades de medida
- Áreas de negocio
- Responsables
- Responsables por área

Gestión de órdenes de compra

- Órdenes de compra

Tablas

Nota. Elaboración propia

Tabla 13:

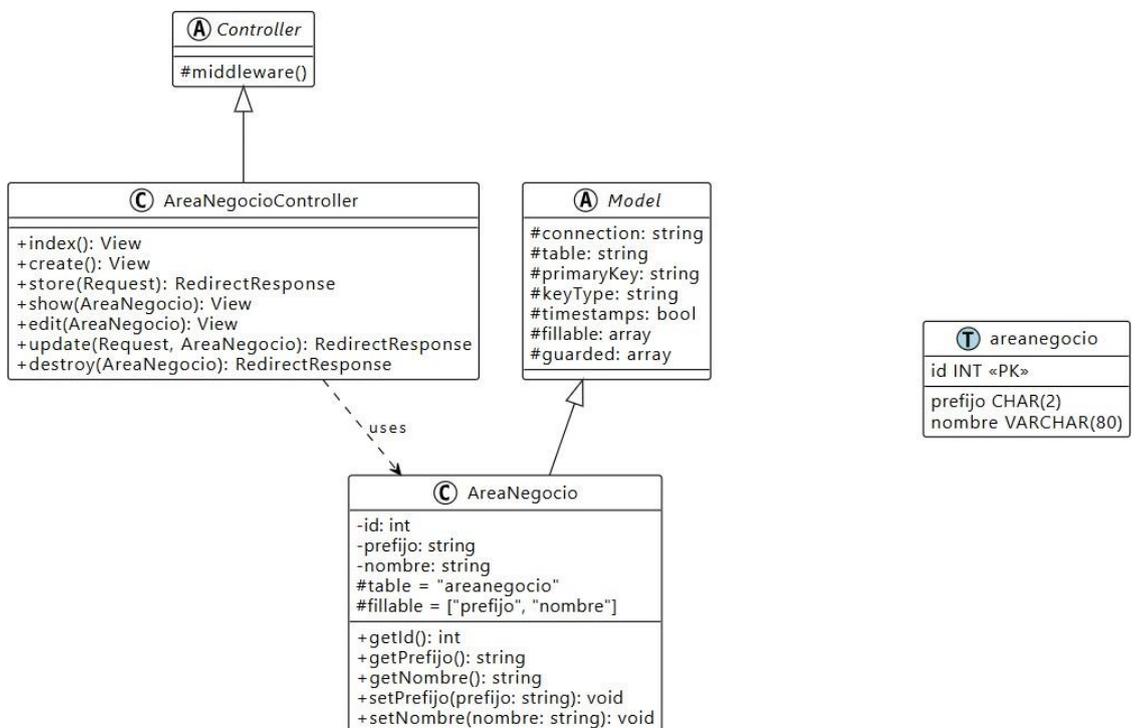
Especificación de la HU03: Gestionar áreas de Negocio

| Historia de usuario | | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|---|-----------|-----------|-----|
| N° Historia HU03 | Usuario Administrador | Sprint 01 | Media | 5 |
| Nombre | Gestionar Areas de Negocio | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Áreas de Negocio. | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para áreas de negocio con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de áreas de negocio. ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar áreas de negocio con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 14

Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU3



Nota. Elaboración propia

Figura 15

Interfaz de usuario para la HU03: Gestionar áreas de negocio

Nota. Elaboración propia

Tabla 14:

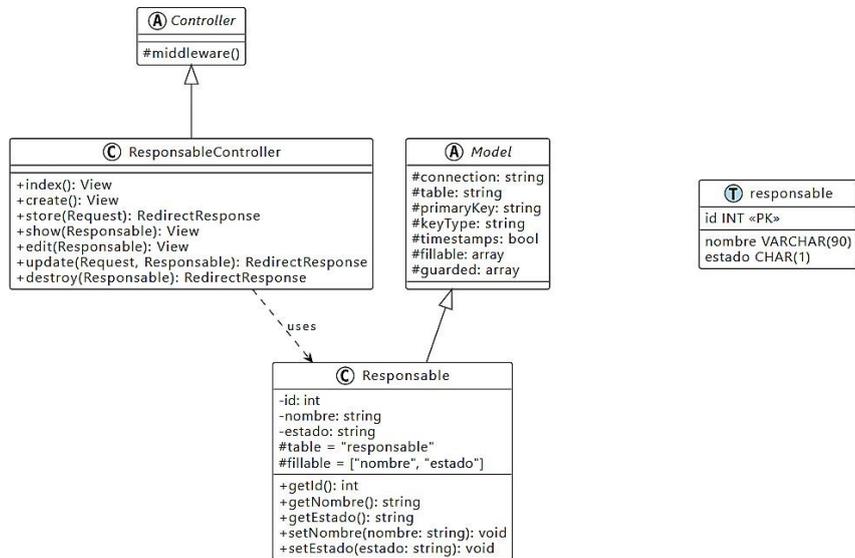
Especificación de la HU04: Gestionar responsables

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|---|--------|-----------|-----|
| N° Historia | Usuario | Sprint | | |
| HU04 | Administrador | 01 | Alta | 5 |
| Nombre Responsable | Gestionar Responsables Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Responsable. | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para areas de negocio con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de responsables. ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar responsables con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 16

Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU04



Nota. Elaboración propia

Figura 17

Interfaz de usuario para la HU4: Gestionar responsables.

Responsables

Agregar responsable

Nombre

Estado Activo Baja

Responsables

Mostrar registros

Buscar:

| Nombre | Estado | Control | |
|--------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| Administrador de Sistema | Activo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| I. Mendez | Activo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Katy Perez | Activo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Monica Chang | Activo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Andres Grados | Activo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Miki Gozales | Activo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Norma Velez | Activo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Mostrando registros del 1 al 7 de un total de 7 registros

Nota. Elaboración propia

Tabla 15:

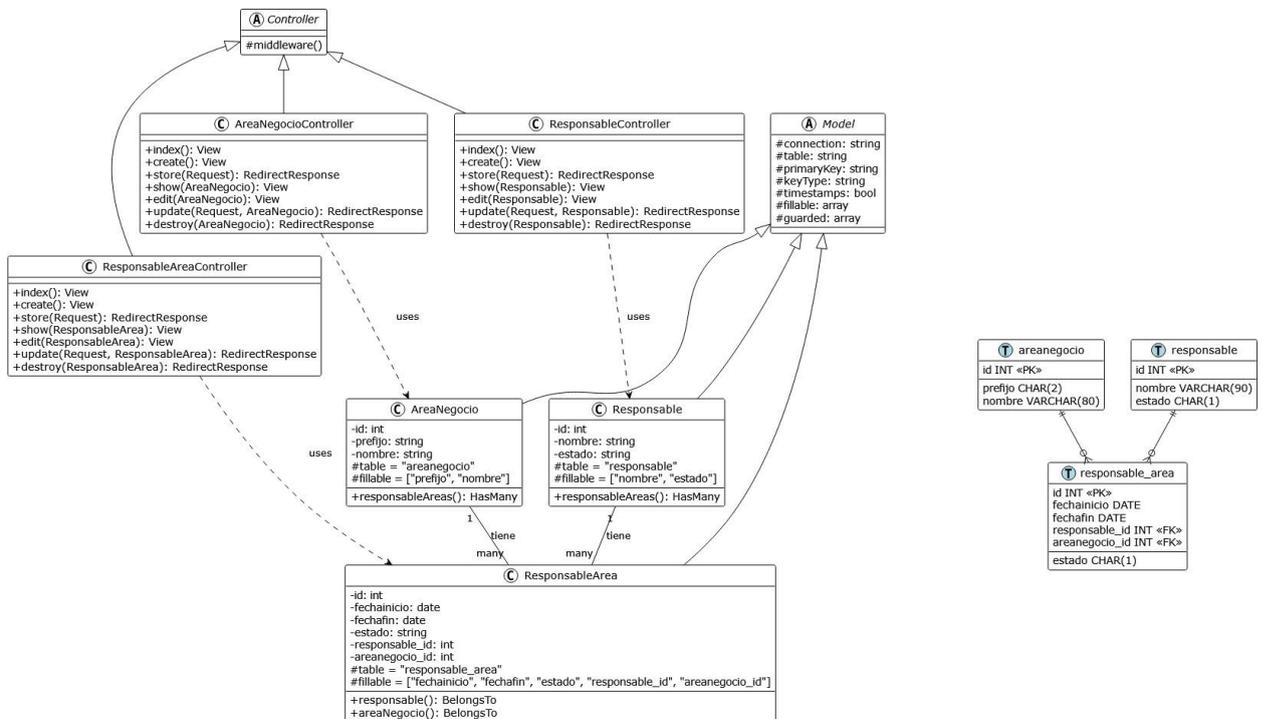
Especificación de la HU05: Gestionar responsables por áreas

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|-------------------------|--|--------|-----------|-----|
| Nº Historia | Usuario | Sprint | Alta | 5 |
| | HU05 | 01 | | |
| Nombre | Gestionar responsables por areas | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD. Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Responsable por área de negocio. | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para asignar responsables a cada area de negocio con relaciones, índices y restricciones. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD para asignar responsables a cada area de negocio. ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar la asignacion de responsables a su area respectiva con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado. | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 18

Arquitectura MVC y diagrama de base de datos para la HU05



Nota. Elaboración propia

Figura 19

Interfaz de usuario para la HU05: Gestionar responsables por áreas

The screenshot shows a web interface titled "Responsables por area". At the top, there is a section "Agregar nuevo responsable por area" with three dropdown menus: "Areas de negocio" (set to "Produccion/Urbanismo"), "Responsables" (set to "Miki Gozales"), and "Validez:" (with "01/01/2024" and "31/12/2024" dates and a "hasta" label). Below this are radio buttons for "Estado" (set to "Activo") and a "+ Añadir responsable" button.

The main section, "Responsables por area", features a "Mostrar 10 registros" dropdown, "Imprimir", "Excel", and "Columnas" buttons, and a search box labeled "Buscar:". Below is a table with columns: "Areas de negocio", "Responsables", "Fecha inicio", "Fecha fin", "Estado", and "Control".

| Areas de negocio | Responsables | Fecha inicio | Fecha fin | Estado | Control |
|---------------------------|--------------------------|--------------|------------|--------|--|
| Administracion | Miki Gozales | 01/01/2024 | 31/12/2024 | Activo | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Atencion al Cliente | I. Mendez | 01/01/2024 | 31/12/2024 | Activo | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| General | Administrador de Sistema | 01/01/2024 | 31/12/2024 | Activo | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Produccion/Urbanismo | Norma Velez | 01/01/2024 | 31/12/2024 | Activo | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Ventas/Credito y Cobranza | Andres Grados | 01/01/2024 | 31/12/2024 | Activo | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

Below the table, it says "Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6 registros" and has "Anterior", "1", and "Siguiente" buttons.

Tabla 16:

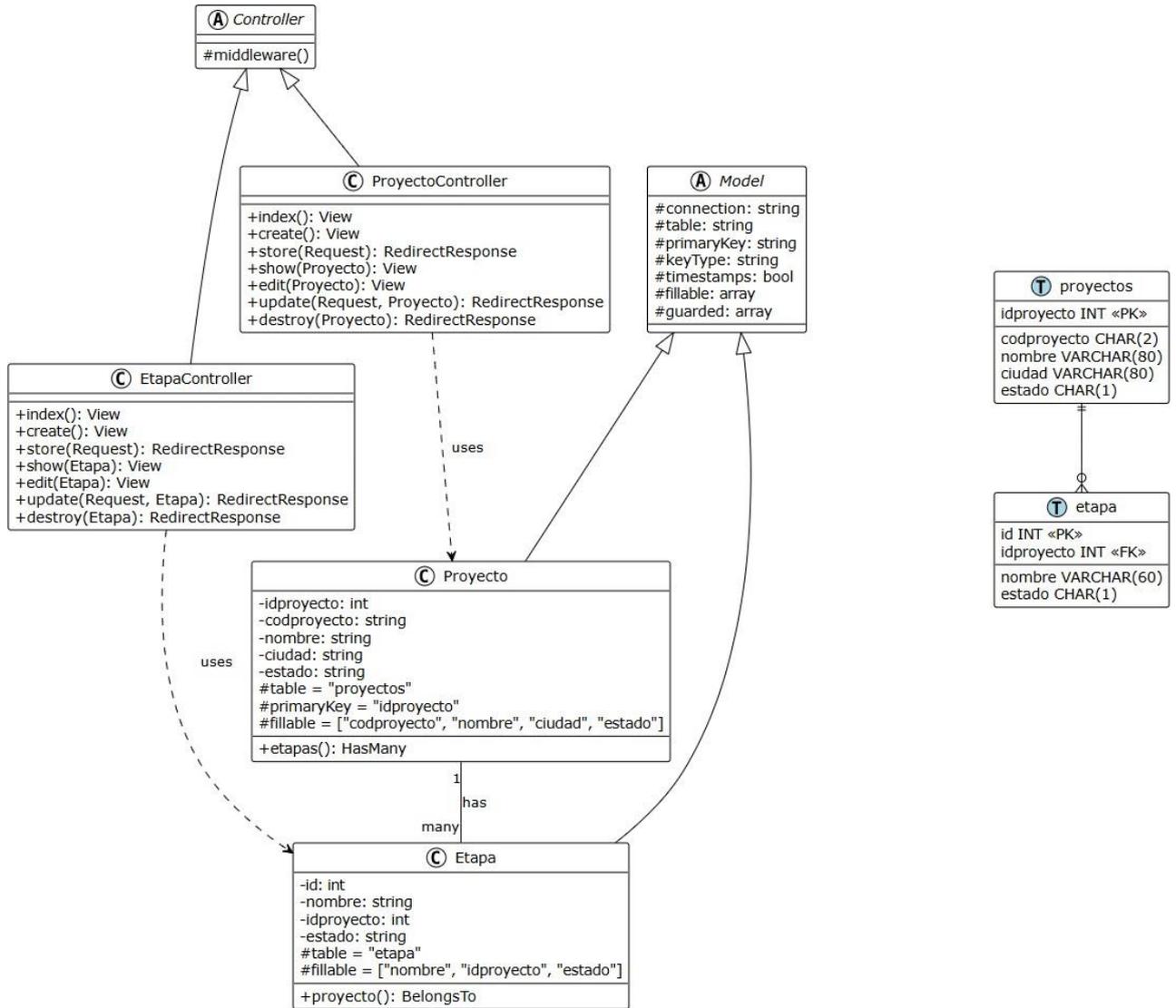
Especificación de la HU06: Gestionar Proyectos y Etapas

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|---|--------|-----------|-----|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Media | 7 |
| HU06 | Administrador | 01 | | |
| Nombre Responsable | Gestionar Proyectos y Etapas Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para las entidades Proyectos y Etapas.. | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para proyectos y etapas con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de proyectos y etapas. ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar proyectos y etapas con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 20

Arquitectura MVC y diagrama de base de datos para la HU06



Nota. Elaboración propia

Figura 21

Interfaz de usuario 01 para la HU06: Gestionar Proyectos y Etapas

Proyectos

+ Añadir proyecto

Lista de proyectos

Mostrar 25 registros

Imprimir Excel Columnas

Buscar:

| Código | Nombre | Ciudad | Estado | Control |
|--------|--------------|----------|--------|---------|
| 01 | Las Flores | Chimbote | Activo | |
| 02 | Los Ficus | Trujillo | Activo | |
| 03 | Los Robles | Casma | Activo | |
| 04 | Las Rocas | Ica | Activo | |
| 05 | La Carbonera | Chimbote | Activo | |

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 9 registros

Anterior 1 Siguiente

Nota. Elaboración propia

Figura 22

Interfaz de usuario 02 para la HU06: Gestionar Proyectos y Etapas

La Carbonera (Chimbote)

Código del proyecto: 01

Nombre: La Carbonera

Ciudad: Chimbote

Estado: Activo Inactivo

Etapas

+ Añadir etapa

| Código | Nombre | Estado | Control |
|--------|---------|-----------|----------|
| 01 | Etapa 1 | Activo | Eliminar |
| 02 | Etapa 2 | En espera | Eliminar |
| 03 | Etapa 3 | En espera | Eliminar |
| 04 | Etapa 4 | En espera | Eliminar |

Guardar

Nota. Elaboración propia

Tabla 17:

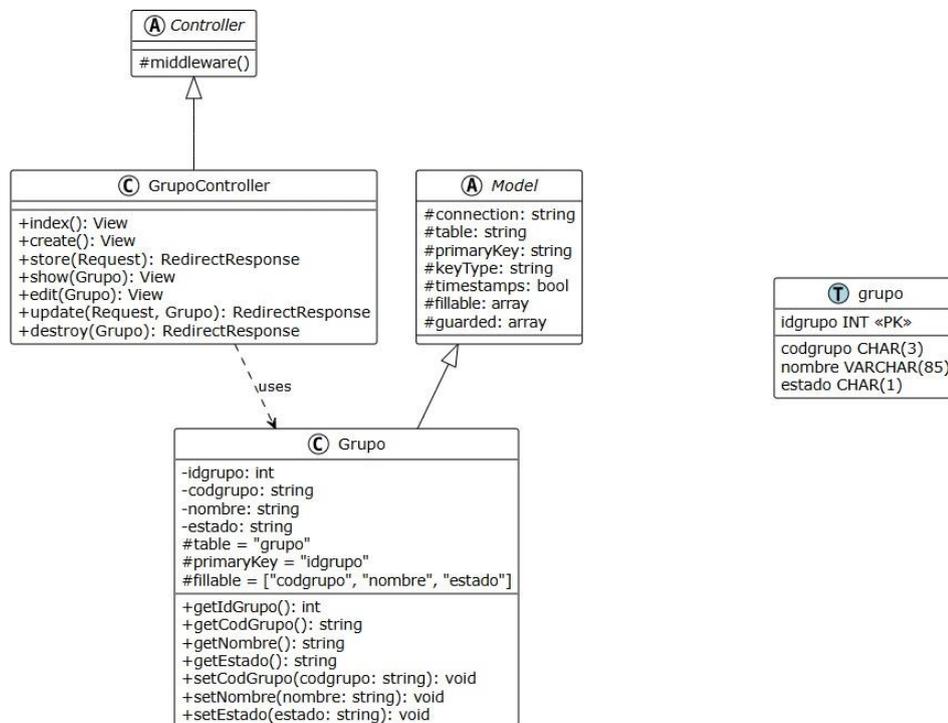
Especificación de la HU07: Gestionar Grupos de Materiales

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|--|--------|-----------|-----|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Alta | 5 |
| | HU07 | 01 | | |
| Nombre | Gestionar Grupos de Materiales | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Grupo. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con las arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para grupos de materiales con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de grupos de materiales | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar grupos de materiales con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 23

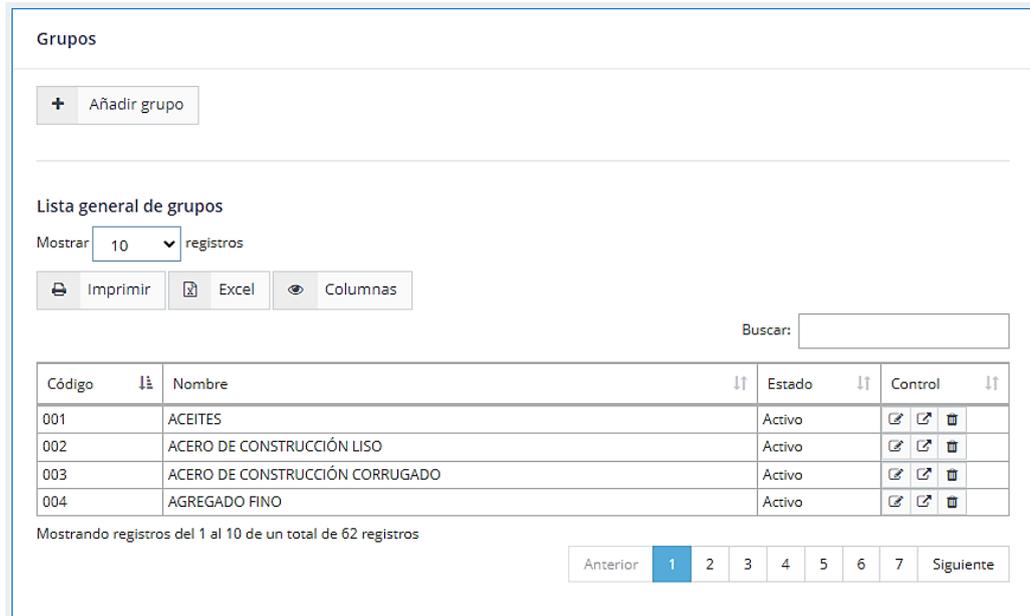
Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU07



Nota. Elaboración propia

Figura 24

Interfaz de usuario para la HU07: Gestionar Grupos



Nota. Elaboración propia

Tabla 18:

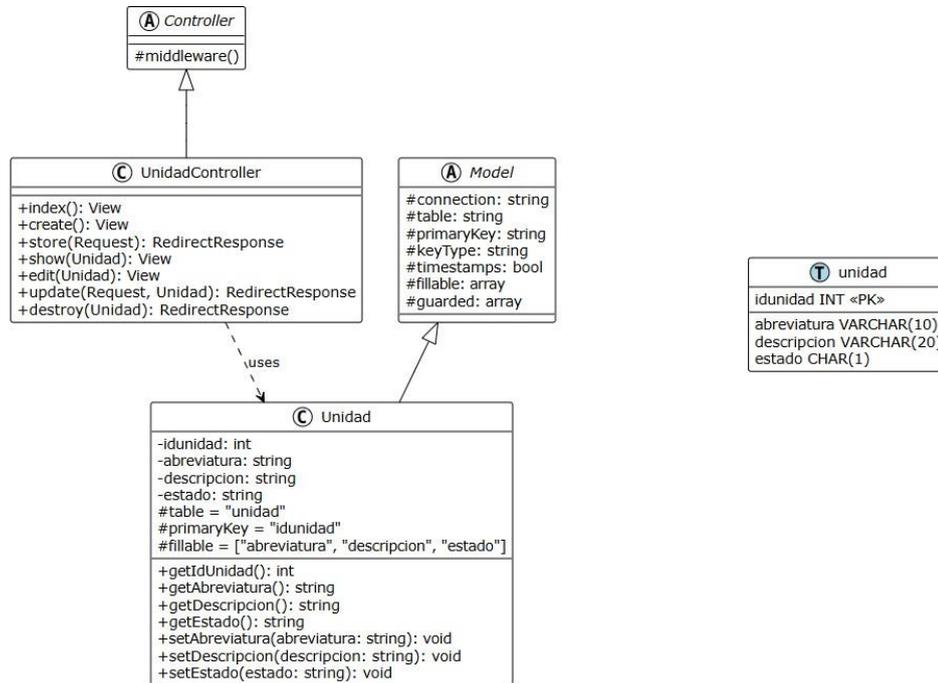
Especificación de la HU08: Gestionar Unidades de Medida

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|--|---------------|------------------|------------|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Alta | 5 |
| HU08 | Administrador | 02 | | |
| Nombre | Gestionar Unidades de Medida | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Unidad de Medida. | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para unidades de medida con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de unidades de medida ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar unidades de medida con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 25

Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU08



Nota. Elaboración propia

Figura 26

Interfaz de usuario para la HU08: Gestionar Unidades de Medida

Unidades de medida

Agregar unidad

Abreviatura: Descripción: + Añadir unidad

Unidades de medida

Mostrar: registros

Imprimir
Excel
Columnas

Buscar:

| Abreviatura | Descripcion | Control |
|-------------|-------------|---|
| BLS | BALDES | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| BOL | BOLSA | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| CIL | CILINDRO | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| GAL | GALON | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 20 registros

Anterior
1
2
Siguiente

Nota. Elaboración propia

Tabla 19:

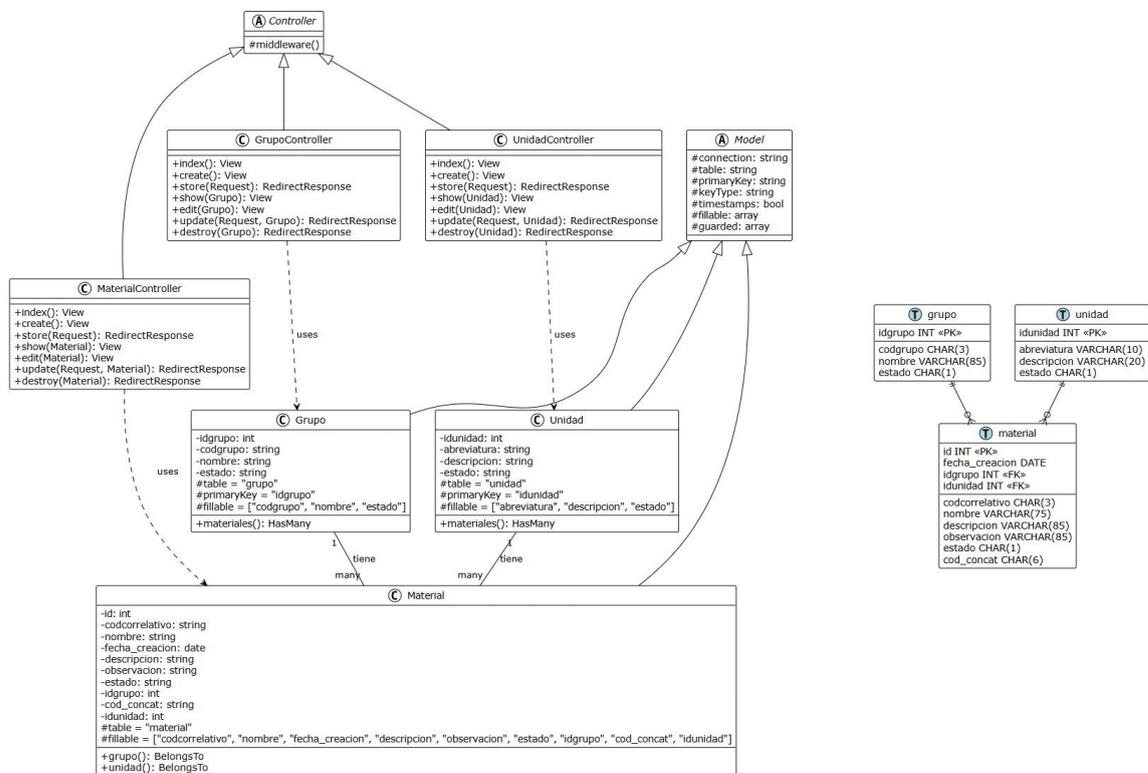
Especificación de la HU09: Gestionar Materiales

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|-------------------------|---|--------|-----------|-----|
| Nº Historia | Usuario | Sprint | Alta | 7 |
| HU09 | Administrador | 02 | | |
| Nombre | Gestionar Materiales | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD. Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Material | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con las arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para los materiales con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de los materiales ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar materiales con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 27

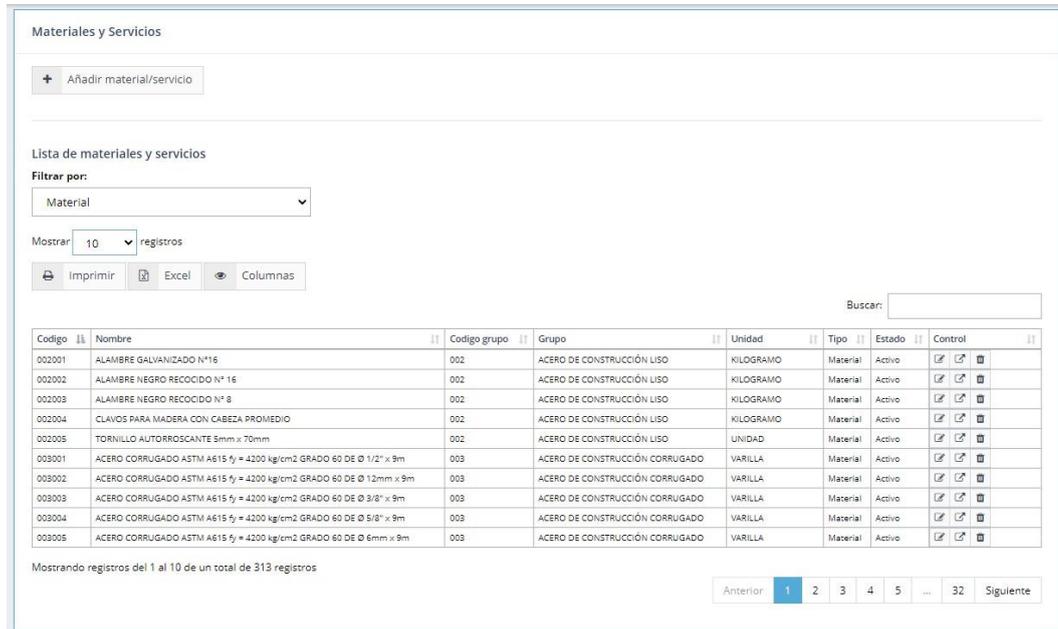
Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU09



Nota. Elaboración propia

Figura 28

Interfaz de usuario para la HU09: Gestionar materiales



Nota. Elaboración propia

Tabla 20:

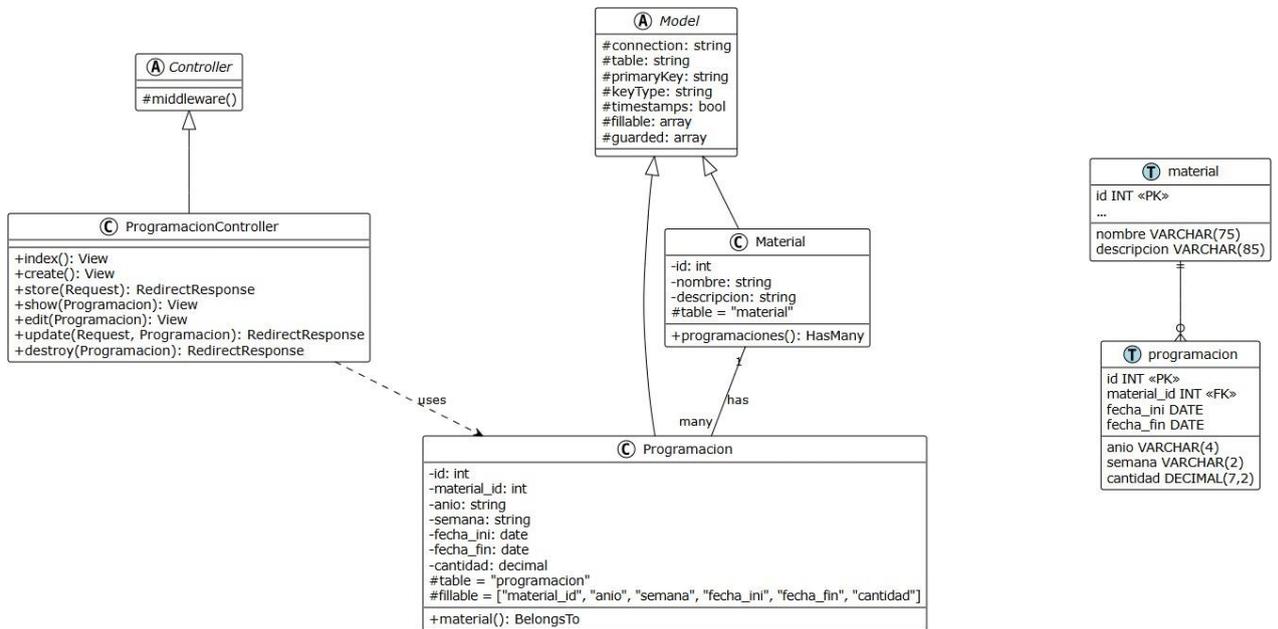
Especificación de la HU10: Gestionar Programación de Materiales

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|---|--------|-----------|-----|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Alta | 5 |
| HU10 | Administrador | 02 | | |
| Nombre | Gestionar las programacion | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Crear la programacion semanal y anual para los materiales que se van adquirir <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con las arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para las programaciones de materiales con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de las programaciones de materiales ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar programaciones de materiales con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |
| Tareas | | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 29

Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU10



Nota. Elaboración propia

Figura 30

Interfaz de usuario para la HU10

Registrar nueva programación

Año:

Programación

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| Semana | Fecha de inicio | Fecha de fin |
| <input type="text" value="10"/> | <input type="text" value="04/03/2024"/> | <input type="text" value="10/03/2024"/> |

Material **Cantidad**

Programaciones

| Material | Cantidad | |
|--|----------|---|
| ALAMBRE GALVANIZADO N°16 | 100 | ✕ |
| ACERO CORRUGADO ASTM A615 fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE Ø 1/2" x 9m | 10 | ✕ |
| CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO C/ TAPA PARA AGUA | 50 | ✕ |

Nota. Elaboración propia

Tabla 21:

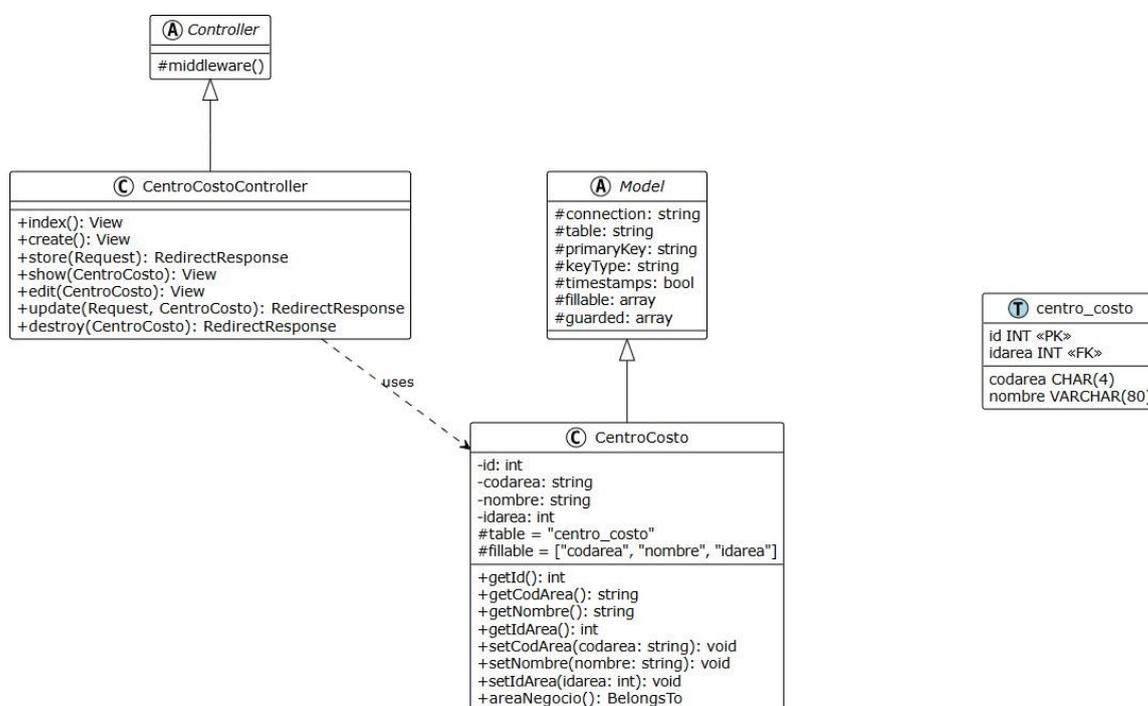
Especificación de la HUI1: Gestionar Centro de Costos

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|---|--------|-----------|-----|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Alta | 5 |
| | HU11 | 02 | | |
| Nombre | Gestionar los centros de costo | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Centro de Costo | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con las arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para los centros de costo con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de los centros de costo ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar los centros de costo con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 31

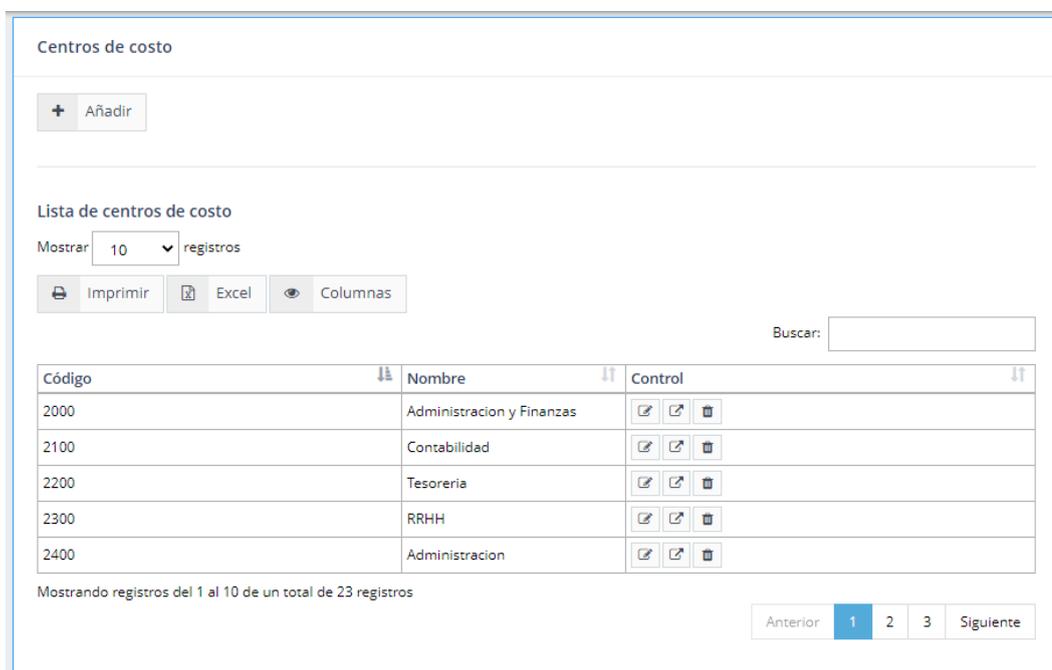
Arquitectura MVC y Base de datos para la HUI1



Nota. Elaboración propia

Figura 32

Interfaz de usuario para la HU11



Nota. Elaboración propia

Tabla 22:

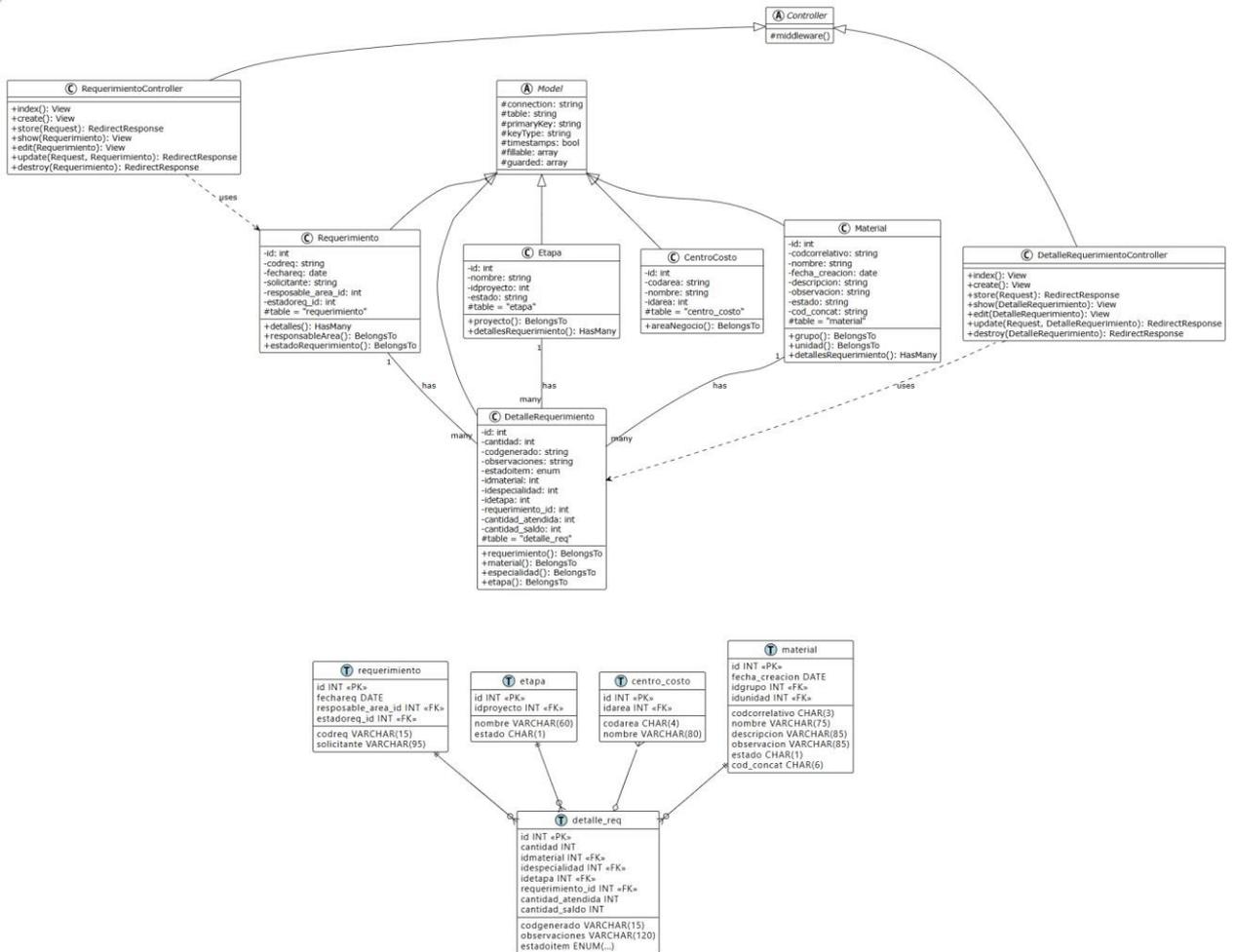
Especificación de la HU12: Gestionar los requerimientos e items

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|---|---------------|------------------|------------|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Alta | 5 |
| HU12 | Administrador | 02 | | |
| Nombre | Gestionar los requerimientos e items asociados | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD. Exportar a formato Excel y PDF para las entidades Requerimientos e Ítems. Aprobar los requerimientos. | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con las arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para requerimientos y sus items con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de requerimientos y sus items. ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar requerimientos y sus items con validaciones. Implementar vista para aprobar requerimientos. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 33

Arquitectura MVC y Base de datos para la HU12



Nota. Elaboración propia

Figura 34

Interfaz de usuario para la HU12: Aprobar Requerimientos

Requerimiento 0000087 - Estado: Pendiente

Controles

✓ Aprobar
🖨 Imprimir

Datos generales

| | | |
|-------------------|---|---|
| Fecha: 19/10/2024 | Solicitante: Administrator Administrator | Area de negocio y Responsable General Administrador de Sistema |
|-------------------|---|---|

Detalles del requerimiento

| Proyecto y Etapa | Area y Especialidad | Grupo y Material | Cantidad | Observaciones | Estado |
|------------------|---------------------|---|----------|---------------|-----------|
| Las Piedras | 3150 - Proyectos | 002003 ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 KG | 2.00 | | Pendiente |

Nota. Elaboración propia

Figura 35

Interfaz de usuario principal para la HU12

Requerimientos

+ Añadir requerimiento
 Ver lista de detalles

Lista de requerimientos

Imprimir
Excel
Columnas

Buscar:

| Codigo | Fecha | Solicitado por | Aprobado por | Responsable | Estado | Control |
|---------|------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------|----------|
| 0000086 | 19/10/2017 | Administrator Administrator | Administrator Administrator | Administrador de Sistema | Cerrado | 🔍 🗑️ 🔄 |
| 0000087 | 19/10/2017 | Administrator Administrator | | Administrador de Sistema | Pendiente | ▼ 📄 🔍 |
| 0000088 | 17/11/2017 | Administrator Administrator | Administrator Administrator | Administrador de Sistema | Cerrado | 🔍 🗑️ 🔄 |
| 0000089 | 17/11/2017 | Administrator Administrator | Administrator Administrator | Administrador de Sistema | Aprobado | 🔍 🗑️ 🔄 📄 |
| 0000090 | 17/11/2017 | Administrator Administrator | | Administrador de Sistema | Pendiente | ▼ 📄 🔍 |

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Anterior
1
Siguiente

Nota. Elaboración propia

Tabla 23:

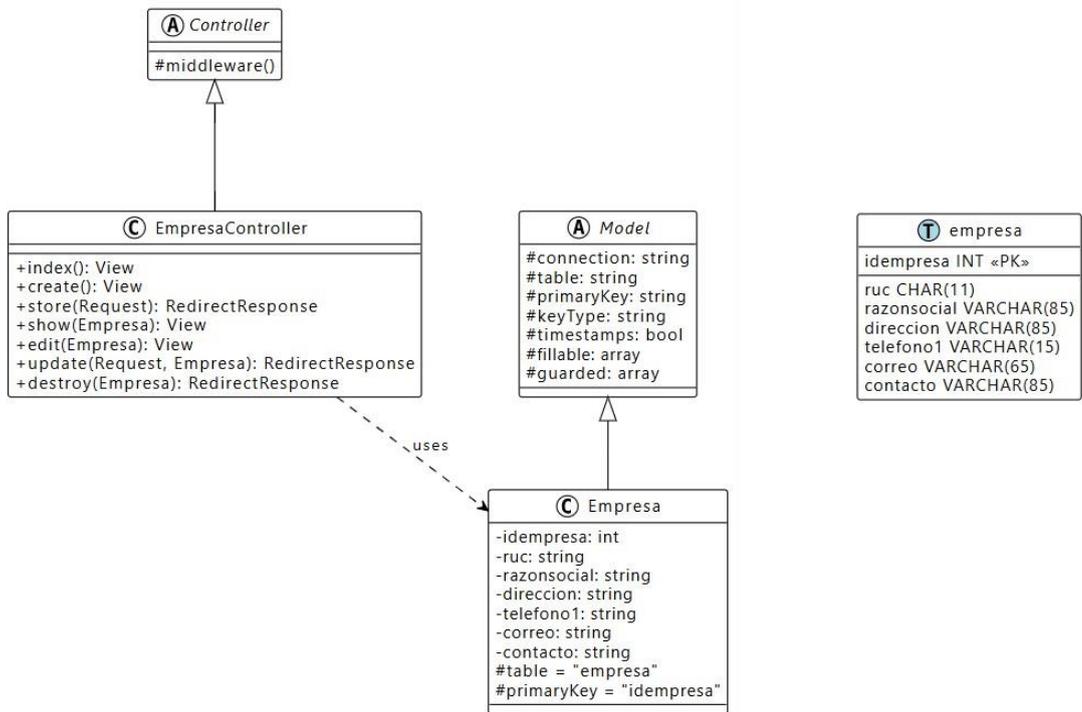
Especificación de la HU13: Gestionar Empresas

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|--|-----------|-----------|-----|
| N° Historia | Usuario | Sprint 03 | Alta | 5 |
| HU13 | Administrador | | | |
| Nombre | Gestionar informacion corporativa de las empresas | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Empresa. | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con la arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para las empresas con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de las empresas ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar las empresas con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 36

Arquitectura para la HU13



Nota. Elaboración propia

Figura 37

Interfaz de usuario para la HU13: Gestionar Empresas

Empresas

Agregar empresa

Ruc: Razon social: Direccion: Telefono 1:

Telefono 2: Correo: Contacto:

Lista de empresas

Mostrar registros

Buscar:

| Ruc | Razon Social | Direccion | Telefono 1 | Telefono 2 | Correo | Contacto | Control |
|-------------|--------------|--|---------------|------------|--------|--------------------------|---|
| 20515685425 | Orion SAC | CAL.MANUEL OLGUIN NRO. 335 DPTO. 906 (A DOS CUADRAS DE LA UNIV.DE LIMA)LIMA - LIMA | (056) 63 8125 | | | Jorge Luis Santoro Perez | <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/> |

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Nota. Elaboración propia

Tabla 24:

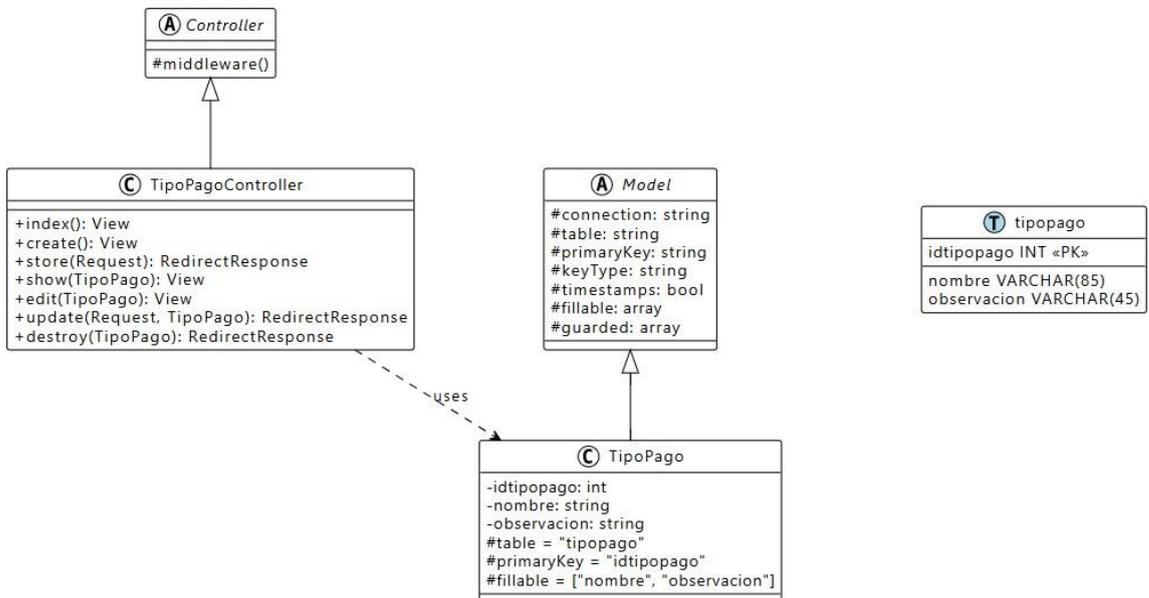
Especificación de la HU14: Gestionar tipos de pago

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|--|---------------|------------------|------------|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Alta | 5 |
| | HU14 Administrador | 03 | | |
| Nombre | Gestionar Tipos de Pago | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Tipo de Pago | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con las arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para los tipos de pago con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de los tipos de pago ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar tipos de pago con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 38

Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU14



Nota. Elaboración propia

Figura 39

Interfaz de usuario para los HU14: Tipos de pago

Tipos de pago

Agregar tipo de pago

Nombre: Observacion: + Añadir tipo de pago

Lista de tipos de pago

Mostrar registros

Imprimir Excel Columnas

Buscar:

| Nombre | Observacion | Control |
|-----------------|-------------|---|
| Cargo en Cuenta | -- | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Cheque | -- | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Efectivo | obs | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Pagare | -- | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Transferencia | -- | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Anterior 1 Siguiente

Nota. Elaboración propia

Tabla 25:

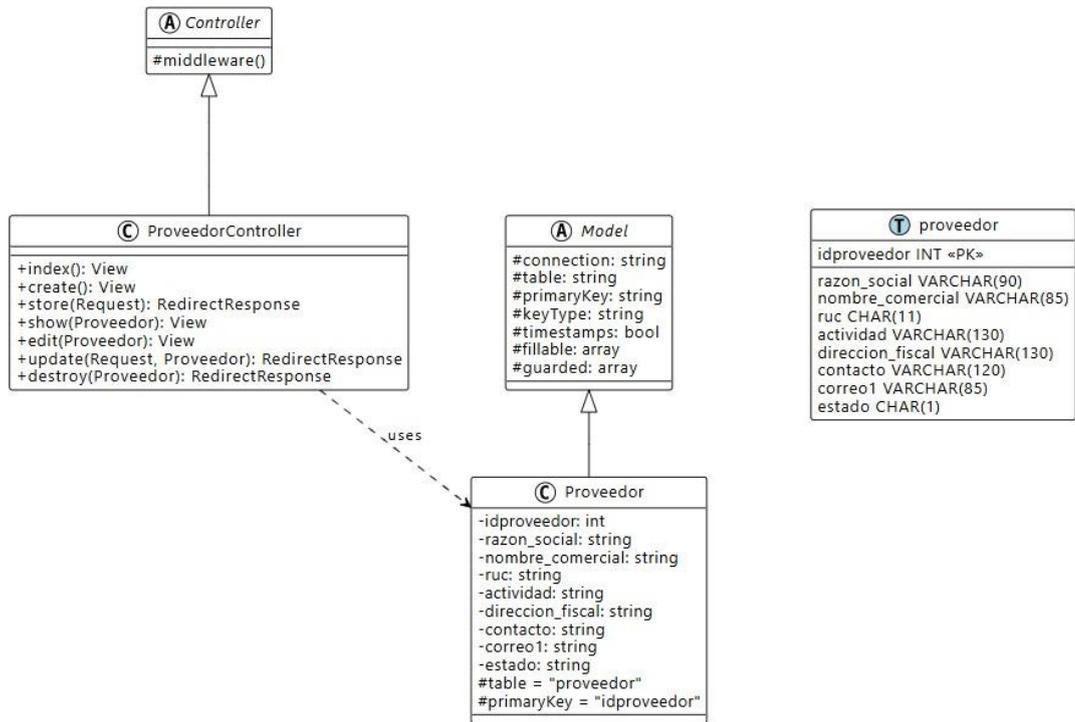
Especificación de la HU15: Gestionar Proveedores

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|---|--------|-----------|-----|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Alta | 5 |
| HU15 | Administrador | 03 | | |
| Nombre | Gestionar Proveedores | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Proveedores | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con las arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para los proveedores con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de los proveedores. ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar proveedores con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 40

Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU15



Nota. Elaboración propia

Figura 41

Interfaz de usuario para los HU15: Proveedores

Proveedor

+ Añadir proveedor

Lista de proveedores

Mostrar 10 registros

Imprimir Excel Columnas

Buscar:

| RUC | Razon social | Nombre comercial | Direccion fiscal | Estado | Control |
|-------------|--|------------------|---|--------|---------|
| ... | CODIMETAL INDUSTRIES SA | ... | LUGAR DAS FORMAS - QUINTA DO ANJO - PALMELA - PORTUGAL | Activo | 🔍 🗑️ ✖ |
| ... | CORTADORES PROYECSA, S.L. | ... | C/ Júpiter, 47 nave B . Polg.Ind.Can Paredada 08228 Terrasa-Spain | Activo | 🔍 🗑️ ✖ |
| ... | DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS DE ELEVACION S.L. | DIPRELEVA | Poligono Industrial Las Arenas ,Calle Arroyo del culebro N°1 . 28320Pinto(Madrid) | Activo | 🔍 🗑️ ✖ |
| ... | GROUP XIA LTD | ... | ... | Activo | 🔍 🗑️ ✖ |
| ... | INCOMIMEX S.L. | ... | Poligono Industrial Gatika,Parcela 3 Pabellón 1 | Activo | 🔍 🗑️ ✖ |
| ... | NOXIFER | ... | ... | Activo | 🔍 🗑️ ✖ |
| ... | RATEC | ... | Karlsruher Straße 32 D-68766 Hockenheim | Activo | 🔍 🗑️ ✖ |
| ...s | WIGGERT | ... | ... | Activo | 🔍 🗑️ ✖ |
| 0000000001 | EXTINTORES ADOK | EXTINTORES ADOK | CALLE 9 N° 415 - SAN BORJA - LIMA | Activo | 🔍 🗑️ ✖ |
| 10000813619 | GUERRA LAUREL LUIS | ... | ... | Activo | 🔍 🗑️ ✖ |

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 348 registros

Anterior 1 2 3 4 5 ... 35 Siguiente

Nota. Elaboración propia

Tabla 26:

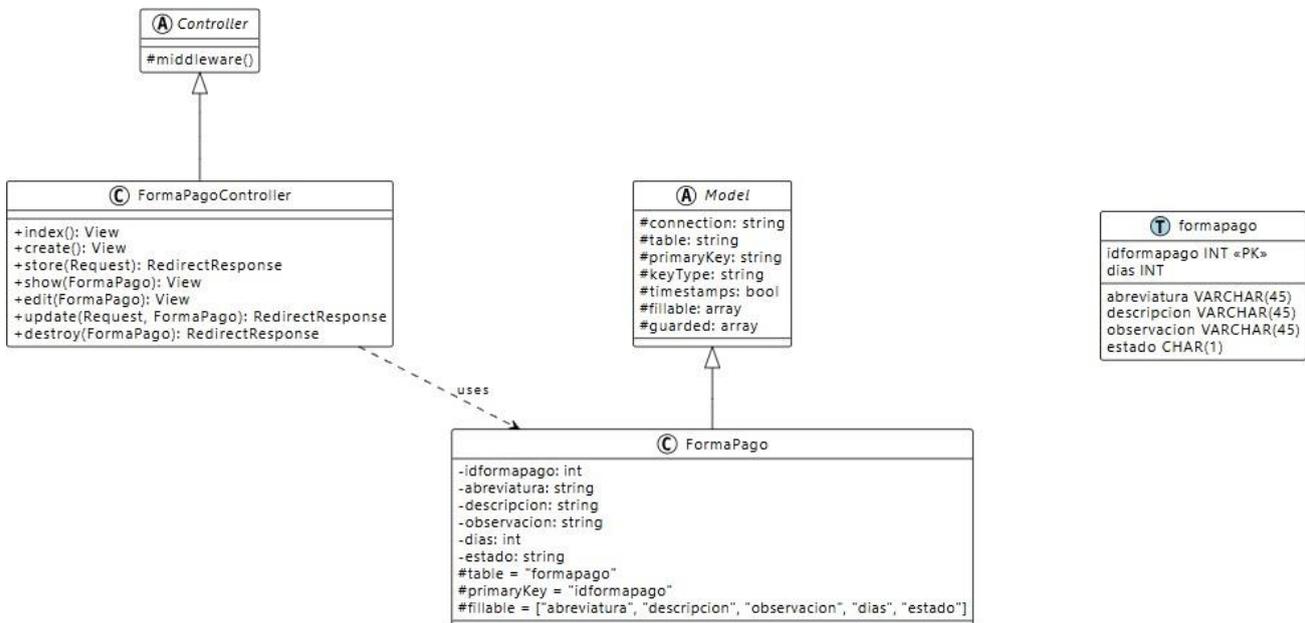
Especificación de la HU16: Gestionar Forma de pago

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|---|---------------|-----------|-----|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Alta | 5 |
| | HU16 | Administrador | 03 | |
| Nombre | Gestionar Forma de pago | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidad Forma de Pago | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con las arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para las formas de pago con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de las formas de pago ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar formas de pago con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 42

Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HU16



Nota. Elaboración propia

Figura 43

Interfaz de usuario para los HU14: Gestionar formas de pago

Nota. Elaboración propia

Tabla 27:

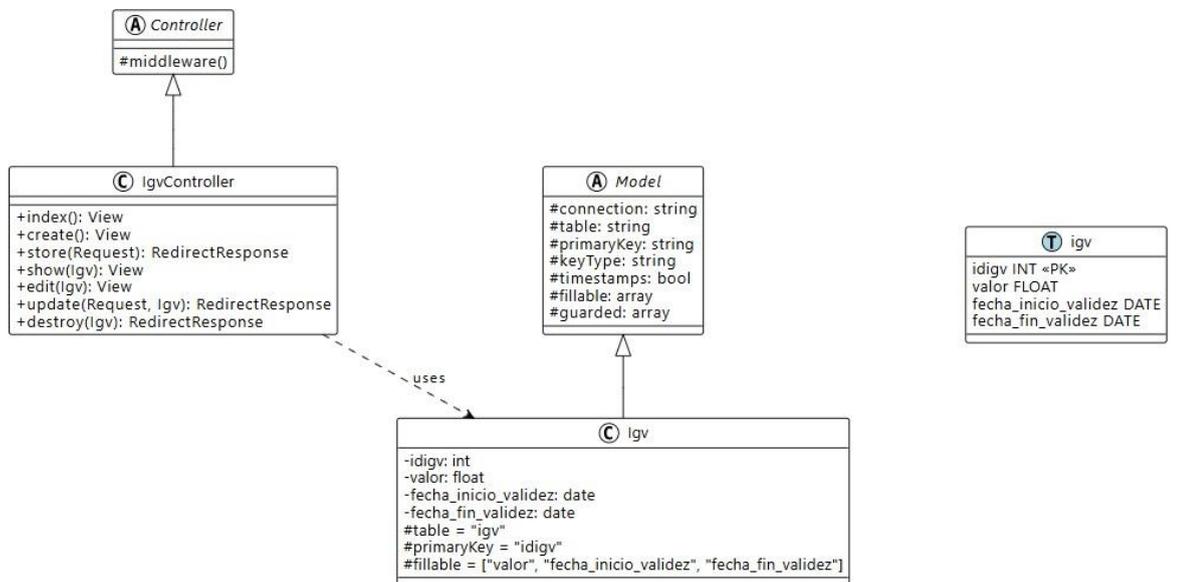
Especificación de la HU17: Gestionar Valores del IGV

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|--|---------------|------------------|------------|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Alta | 5 |
| HU17 | Administrador | 04 | | |
| Nombre | Gestionar IGV | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD Exportar a formato Excel y PDF para la entidad IGV | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con las arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para la gestion del igv con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD para la gestion del igv ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar los valores del IGV con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 44

Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HUI7



Nota. Elaboración propia

Figura 45

Interfaz de usuario 01 para la HUI4: Gestionar valores de IGV

IGV

Agregar igv

Valor: % **Validez:** hasta + Añadir igv

Lista de IGVs

Mostrar registros

Imprimir Excel Columnas

Buscar:

| Valor | Inicio | Fin | Control |
|-------|------------|------------|---|
| 18% | 01/01/2025 | 24/12/2025 | <input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Eliminar |
| 18% | 01/10/2024 | 31/01/2024 | <input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Eliminar |
| 18% | 01/02/2024 | 31/12/2024 | <input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Eliminar |

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

Anterior 1 Siguiente

Nota. Elaboración propia

Figura 46

Interfaz de usuario 02 para la HUI4: Gestionar valores de IGV

Ingresar tipo de cambio del día 07/03/2025

Moneda: USD

Valor de compra:

Valor de venta:

Moneda: EUR

Valor de compra:

Valor de venta:

Guardar

Nota. Elaboración propia

Tabla 28:

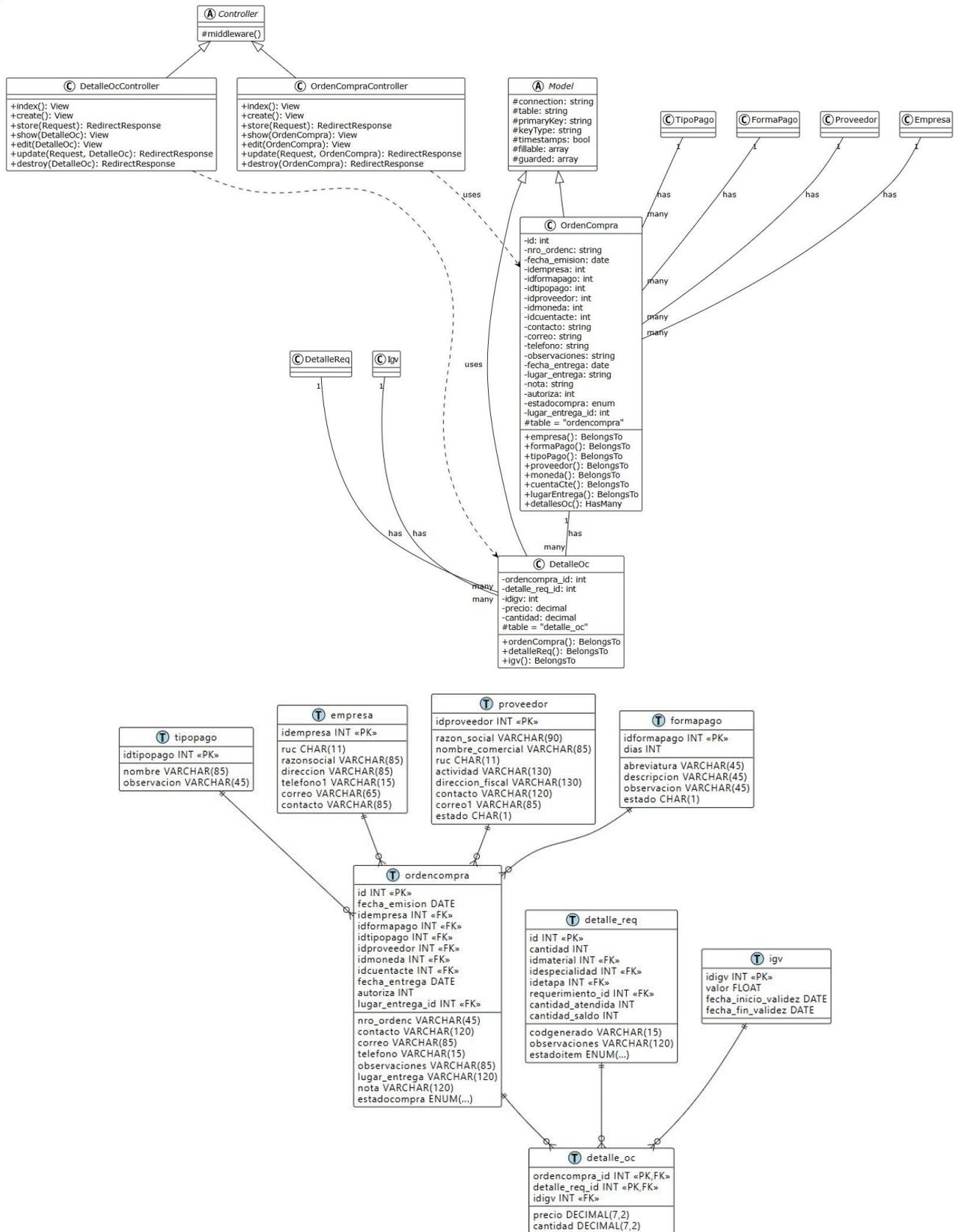
Especificación de la HUI8: Gestionar Órdenes de Compra

| | Historia de usuario | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|---|--------|-----------|-----|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Alta | 7 |
| HUI8 | Administrador | 04 | | |
| Nombre | Gestionar Órdenes de Compra | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Implementar funcionalidad CRUD (Create, Read, Update, Delete). Exportar a formato Excel y PDF para la entidades Ordenes de compra e items | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño MVC: Crear diagrama de clases con atributos y métodos con las arquitectura MVC. ▪ Base de datos: Implementar tablas para las ordenes de compra y sus items con relaciones, índices y restricciones necesarias. ▪ Backend: Desarrollar controladores y modelos para operaciones CRUD de las ordenes de compra y sus items. ▪ Frontend: Implementar formularios web para crear, editar, dar de baja y consultar las ordenes de compra y sus items con validaciones. ▪ Exportación: Desarrollar funcionalidad para generar reportes en Excel y PDF de usuarios con opciones de filtrado | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 47

Arquitectura MVC y Diagrama de Base de Datos para la HUI8



Nota. Elaboración propia

Figura 48

Interfaz de usuario 01 para la HUI4: Gestionar órdenes de compra

Órdenes de compra

+ Añadir orden de compra

Lista de órdenes de compra

Mostrar 25 registros

Imprimir Excel Columnas

Buscar:

| Número | Fecha | RUC | Proveedor | Moneda | Sub total | IGV | Total | Solicitado por | Autorizado por | Estado | Control |
|--------|------------|-------------|-------------------------|--------|-----------|----------|----------|-----------------|-----------------|-----------|---------|
| 00000 | 19/10/2024 | 20100349907 | MONTE DEL REY S.A.C. | PEN | 500.00 | 590.00 | 590.00 | A.Administrator | A.Administrator | Atendido | Q |
| 00000 | 17/11/2024 | 20539410106 | ADK CRANE SOLUTION EIRL | PEN | 1,320.00 | 1,557.60 | 1,557.60 | A.Administrator | | Pendiente | Q |

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

Nota. Elaboración propia

Figura 49

Interfaz de usuario 02 para la HUI4: Gestionar órdenes de compra

Orden Nro: 000002 - Estado: Pendiente

Datos generales

| | | |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|
| Nro orden: 000002 | Fecha emision: 17/11/2017 | Empresa: EYM SAC |
| Forma de pago: Contado | Tipo de pago: Efectivo | Moneda: Sol |
| Proveedor: ADK CRANE SOLUTION EIRL | | Contacto: --- |
| Correo: | Telefono: --- | Cuentacte: 1223424245 |
| Observaciones: | | Nota: |
| Lugar de entrega: Parcela 25-La Carbonera | | |

Detalles

| Proyecto y Etapa | Area y Especialidad | Grupo, Material/servicio y unidad | Cantidad | Precio | Total |
|-----------------------------------|----------------------|---|----------|-----------------|----------|
| La Carbonera - Chimbote Etapa 1 | 3110-1 Estructuras | 007004 CABLE THW-90 2.5mm2 AMARILLO M | 10.00 | 20.00 | 200.00 |
| La Carbonera - Chimbote Etapa 1 | 3110-1 Estructuras | 007005 CABLE THW-90 2.5mm2 AZUL M | 20.00 | 56.00 | 1,120.00 |
| | | | | Subtotal | 1,320.00 |
| | | | | IGV | 237.60 |
| | | | | Total | 1,557.60 |

Nota. Elaboración propia

Tabla 29:

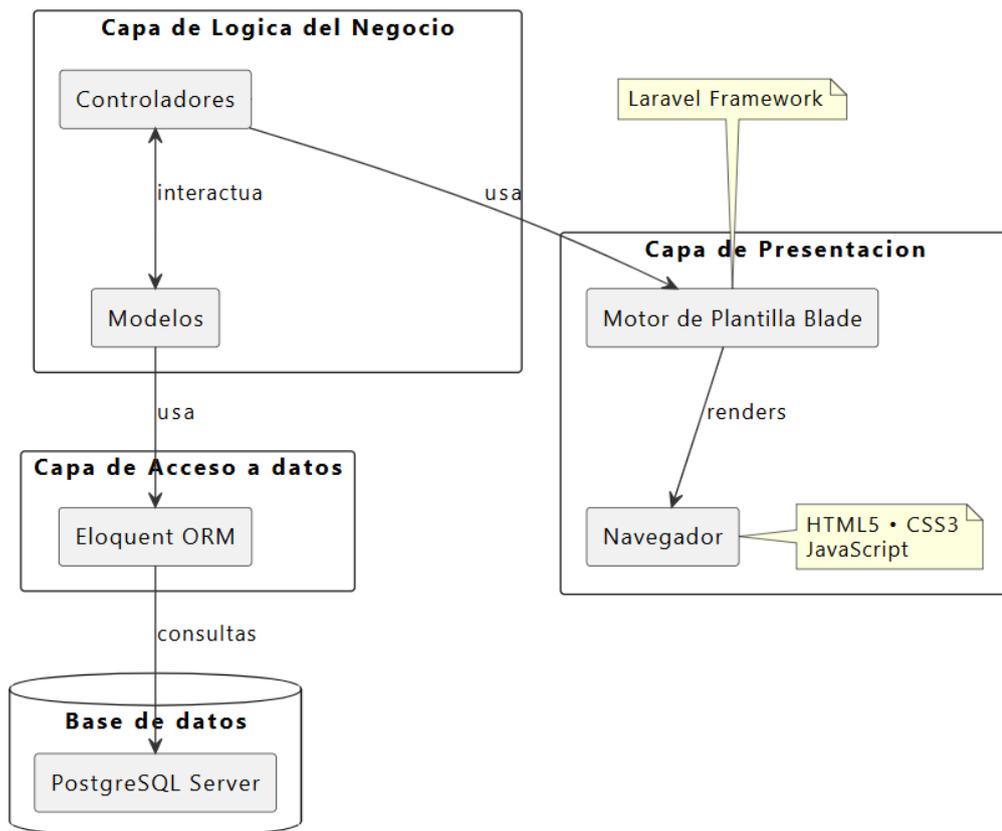
Especificación de la Historia Técnica 19

| | Historia Técnica | Sprint | Prioridad | T.E |
|--------------------------------|--|---------------|------------------|------------|
| N° Historia | Usuario | Sprint | Alta | 7 |
| | HT19 | 04 | | |
| Nombre | Consolidar el diseño final la arquitectura del sistema de compras | | | |
| Responsable | Calderón Arámbulo Daniel Baltazar | | | |
| Criterios de Aceptación | Arquitectura de software y diseño de base de datos actualizado | | | |
| Tareas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Consolidar el diseño e implementacion de la arquitectura de software del aplicacion de gestion de compras. ▪ Consolidar el diseño del dominio de la aplicacion. ▪ Consolidar el diseño de la base de datos de la aplicacion. | | | |

Nota. Elaboración propia

Figura 50

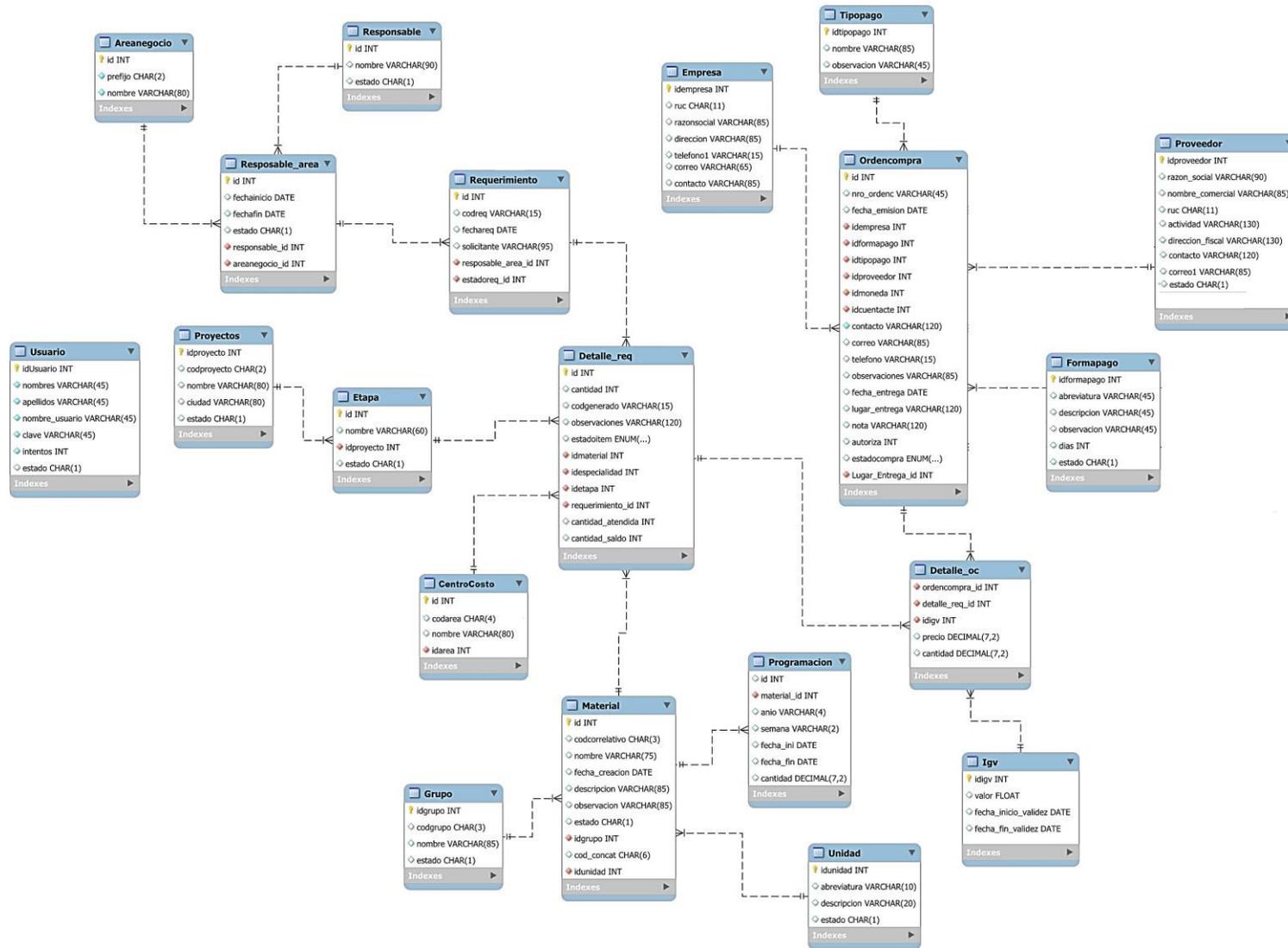
Arquitectura de la aplicación



Nota. Elaboración propia

Figura 51

Diagrama de base de datos de la aplicación.



Nota. Elaboración propia

4.2. Análisis de Resultados

4.2.1. Contrastación de la Hipótesis

Para la validación de las hipótesis planteadas, se procedió a analizar los datos correspondientes a los indicadores de la variable dependiente. La recolección de datos se realizó mediante un muestreo sistemático que comprendió 92, 66 y 66 observaciones para cada uno de los indicadores respectivamente, evaluados en dos momentos distintos: previo y posterior a la implementación del sistema web para la optimización de la gestión de compras. El periodo de observación abarcó un intervalo de 30 días, permitiendo así obtener mediciones representativas del comportamiento de los procesos antes y después de la intervención tecnológica.

Identificación de Variables e Indicadores

Se aplicará el método de Pre-Test y Post-Test, teniendo las siguientes variables:

Variable Independiente (VI): Sistema web de compras.

Variable Dependiente (VD): Gestión de compras de la Empresa

Construcciones y Servicios Múltiples EYM
S.A.C”

Los indicadores de la Variable Dependiente son los siguientes:

- **Indicador 01:**
Tiempo promedio de registro y aprobación de requerimientos de compra.
- **Indicador 02:**
Tiempo promedio de generación y aprobación de órdenes de compra.
- **Indicador 03:**
Tiempo promedio de generación de reportes.

El método de análisis para la prueba de indicadores se desarrollará siguiendo estos pasos:

a) Formulación de la hipótesis

- Hipótesis Nula (H_0): $\mu_1 = \mu_2$, donde no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de la variable aleatoria en la fase previa (μ_1) y posterior (μ_2) a la aplicación de la Variable Fija.
- Hipótesis Alternativa (H_1): $\mu_1 \neq \mu_2$, donde existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de la variable aleatoria en la fase previa (μ_1) y posterior (μ_2) a la aplicación de la Variable Fija.

b) Definición del nivel alfa (nivel de significancia)

- Alfa (α) = 0.05 (5%)

c) Selección de la prueba estadística

Se implementará un estudio longitudinal con diseño pre-test/post-test, efectuando mediciones pareadas en dos periodos temporales diferenciados. El análisis inferencial de los datos se realizará mediante la aplicación de la prueba t de Student para muestras relacionadas, con el objetivo de evaluar la significancia estadística de las diferencias observadas entre ambas mediciones.

d) Cálculo del valor p

Previo al cálculo del valor p mediante la prueba t de Student, se procederá a la verificación del supuesto de normalidad de la distribución de la variable numérica aleatoria objeto de comparación. La selección del test de normalidad se determinará en función del tamaño muestral:

- Para muestras con $n > 30$ individuos, se aplicará la prueba de Kolmogórov-Smirnov con la corrección de Lilliefors.
- Para muestras con $n < 30$ individuos, se empleará la prueba de Shapiro-Wilk, dada su mayor potencia estadística en muestras de tamaño reducido.

Criterio para determinar la normalidad:

- Si $p \geq \alpha$: No se rechaza la hipótesis nula (H_0), lo que indica que existe evidencia estadística suficiente para asumir que los datos se ajustan a una distribución normal.
- Si $p < \alpha$: Se rechaza la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa (H_1), lo que sugiere que existe evidencia estadística significativa para concluir que los datos no se ajustan a una distribución normal.

e) Toma de decisión estadística

- Se aplicará prueba T-Student con dos muestras relacionadas, es decir, cuando el sujeto de estudio es medido en dos condiciones diferentes.
- Una vez aplicada la prueba T-Student, se compara la probabilidad obtenida con el nivel alfa (α). El criterio para la decisión es:
 - Si el valor $p < \alpha$, se rechaza H_0 (se acepta H_1).
 - Si el valor $p \geq \alpha$, no se rechaza H_0 (se acepta H_0).

4.2.1.1. Indicadores Cuantitativos

4.2.1.1.1. Tiempo promedio de registro y aprobación de requerimientos de compra. (Indicador 01)

Se realizaron 92 mediciones temporales del proceso de registro y aprobación de requerimientos de compra en dos

escenarios: antes y después de implementar el sistema web.

Las mediciones se efectuaron bajo condiciones controladas para garantizar la validez del estudio comparativo. El tamaño muestral se determinó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Tabla 30:

Toma de datos de los tiempos antes y después de la aplicación

| Antes de la aplicación del Sistema | | | | | Después de la aplicación del Sistema | | | | |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 415 | 429 | 411 | 396 | 415 | 127 | 127 | 218 | 170 | 156 |
| 415 | 420 | 418 | 427 | 402 | 185 | 182 | 170 | 171 | 116 |
| 400 | 402 | 419 | 411 | 423 | 178 | 199 | 162 | 131 | 260 |
| 428 | 429 | 455 | 406 | 390 | 247 | 207 | 175 | 159 | 126 |
| 397 | 407 | 408 | 407 | 388 | 147 | 173 | 219 | 112 | 189 |
| 393 | 379 | 437 | 384 | 420 | 209 | 165 | 166 | 152 | 182 |
| 427 | 402 | 385 | 385 | 416 | 199 | 233 | 156 | 167 | 105 |
| 375 | 415 | 411 | 397 | 404 | 192 | 149 | 210 | 201 | 145 |
| 414 | 400 | 398 | 401 | 435 | 162 | 196 | 163 | 201 | 151 |
| 421 | 413 | 421 | 419 | 390 | 133 | 158 | 191 | 194 | 158 |
| 419 | 411 | 403 | 431 | 399 | 194 | 237 | 141 | 142 | 188 |
| 393 | 398 | 400 | 403 | 419 | 200 | 192 | 162 | 144 | 195 |
| 366 | 438 | 411 | 433 | 383 | 192 | 135 | 128 | 126 | 132 |
| 402 | 414 | 375 | 387 | 427 | 165 | 174 | 161 | 158 | 206 |
| 412 | 395 | 399 | 397 | 404 | 165 | 192 | 205 | 179 | 143 |
| 425 | 413 | 401 | 442 | 392 | 157 | 169 | 158 | 160 | 169 |
| 413 | 415 | 428 | 379 | 418 | 191 | 165 | 185 | 166 | 151 |
| 380 | 429 | 365 | 441 | 446 | 199 | 163 | 185 | 112 | 190 |
| 408 | 395 | | | | 226 | 199 | | | |

Nota. Elaboración propia

a) Formulación de la hipótesis

- Hipótesis Nula (H_0): $\mu_1 = \mu_2$, donde no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tiempos promedio de registro y aprobación de requerimientos de compra. en la fase previa (μ_1) y posterior (μ_2) a la aplicación del Sistema de Compras.

- Hipótesis Alternativa (H_1): $\mu_1 \neq \mu_2$, donde existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tiempos promedio de registro y aprobación de requerimientos de compra. en la fase previa (μ_1) y posterior (μ_2) a la aplicación del Sistema de Compras.

b) Definición del nivel alfa (nivel de significancia)

- Alfa (α) = 0.05 (5%)

c) Selección de la prueba estadística

- Estudio longitudinal con diseño pre-post con dos mediciones en diferentes periodos temporales. Se aplicó la prueba T de Student para muestras relacionadas (paired samples t-test).

d) Cálculo del valor p

- Se aplicará Kolmogórov-Smirnov para muestras (>30).

Tabla 31:

Prueba de normalidad para el indicador 01

| Muestra | Estadístico | gl | Valor p |
|--|-------------|----|---------|
| Pre -Tiempo de registro y aprobación de requerimientos | 0.058 | 92 | 0,200 |
| Post - Tiempo de registro y aprobación de requerimientos | 0.061 | 92 | 0,200 |

Nota. Elaboración propia

- Normalidad

$$p(\text{Tiempo-Antes}) = 0.2 > \alpha = 0.05$$

$$p(\text{Tiempo-Después}) = 0.2 > \alpha = 0.05$$

CONCLUSION: Los datos provienen de una distribución normal.

e) Toma de decisión estadística

Se procederá a realizar las estadísticas de pruebas relacionadas (Prueba T) y la respectiva conclusión para el indicador 01.

Tabla 32:*Datos estadísticos del Indicador 01*

| | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
|--|----------|----|---------------------|-------------------------|
| Pre -Tiempo de registro y aprobación de requerimientos | 408.3587 | 92 | 18.00402 | 1.87705 |
| Post - Tiempo de registro y aprobación de requerimientos | 172.2283 | 92 | 30.90009 | 3.22156 |

Nota. Elaboración propia**Tabla 33:***Diferencias emparejadas para el Indicador 01*

| Diferencias emparejadas | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------------------|-------------------------|--|-----------|--------|----|--------------|
| | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | t | gl | Sig. (bilat) |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| T01 - T02 | 236.130 | 34.99363 | 3.64834 | 228.88346 | 243.37741 | 64.723 | 91 | .000 |

CONCLUSION

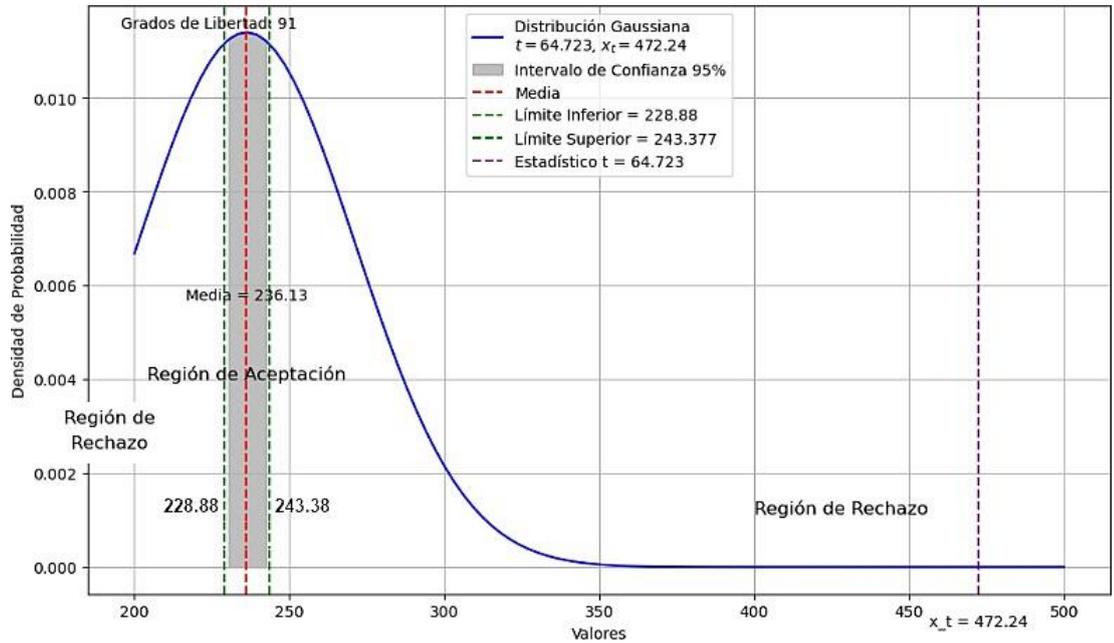
$$p = 0.000 < \alpha = 0.025$$

El análisis estadístico comparativo muestra una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las medias de los tiempos de registro y aprobación de requerimientos de compra en las fases pre y post - implementación del sistema. La media del tiempo de procesamiento experimentó una reducción de 408.3587 segundos a 172.228 segundos, lo que representa una disminución del 57.82% en el tiempo requerido.

Nota. Elaboración propia

Figura 53

Zona de aceptación y rechazo para el indicador 01



Nota. Elaboración propia

4.2.1.1.2. Tiempo promedio de generación y aprobación de órdenes de compra. (Indicador 02)

Se realizaron 66 mediciones del proceso de generación y aprobación de órdenes de compra en dos escenarios: antes y después de implementar el sistema web. Las mediciones se efectuaron bajo condiciones controladas para garantizar la validez del estudio comparativo. El tamaño muestral se determinó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Tabla 34:*Toma de datos de los tiempos antes y después de la aplicación*

| Antes de la aplicación del Sistema | | | | | | Después de la aplicación del Sistema | | | | | |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 714 | 743 | 782 | 696 | 710 | 749 | 547 | 620 | 592 | 523 | 528 | 527 |
| 783 | 737 | 731 | 805 | 846 | 697 | 492 | 688 | 590 | 503 | 518 | 564 |
| 794 | 727 | 774 | 756 | 780 | 781 | 611 | 630 | 578 | 518 | 545 | 533 |
| 814 | 740 | 722 | 666 | 754 | 818 | 558 | 528 | 620 | 595 | 448 | 564 |
| 827 | 760 | 723 | 708 | 746 | 781 | 605 | 509 | 507 | 556 | 500 | 601 |
| 717 | 700 | 705 | 754 | 717 | 725 | 564 | 520 | 510 | 558 | 498 | 634 |
| 719 | 810 | 658 | 796 | 675 | 788 | 510 | 581 | 600 | 523 | 502 | 486 |
| 701 | 734 | 719 | 666 | 786 | 848 | 625 | 541 | 564 | 528 | 511 | 539 |
| 723 | 737 | 790 | 715 | 776 | 793 | 542 | 560 | 583 | 610 | 646 | 498 |
| 779 | 793 | 785 | 758 | 675 | 759 | 565 | 506 | 464 | 477 | 538 | 567 |
| 688 | 725 | 746 | 711 | 691 | 709 | 651 | 505 | 593 | 562 | 494 | 535 |

*Nota. Elaboración propia***a) Formulación de la hipótesis**

- Hipótesis Nula (H_0): $\mu_1 = \mu_2$, donde no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tiempos promedio de generación y aprobación de órdenes de compra en la fase previa (μ_1) y posterior (μ_2) a la aplicación del Sistema de Compras.
- Hipótesis Alternativa (H_1): $\mu_1 \neq \mu_2$, donde existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tiempos promedio de generación y aprobación de órdenes de compra en la fase previa (μ_1) y posterior (μ_2) a la aplicación del Sistema de Compras.

b) Definición del nivel alfa (nivel de significancia)

- Alfa (α) = 0.05 (5%)

c) Selección de la prueba estadística

- Estudio longitudinal con diseño pre-post con dos mediciones en diferentes periodos temporales. Se aplicó la prueba T de Student para muestras relacionadas (paired samples t-test).

d) Cálculo del valor p

- Se aplicará Kolmogórov-Smirnov para muestras (>30).

Tabla 35:

Prueba de normalidad para el indicador 02

| Muestra | Estadístico | gl | Valor p |
|---|-------------|----|---------|
| Pre – Tiempo de generación y aprobación de órdenes de compra | 0.088 | 66 | 0,200 |
| Post - Tiempo de generación y aprobación de órdenes de compra | 0.090 | 66 | 0,200 |

Nota. Elaboración propia

- Normalidad

$$p \text{ (Tiempo–Antes)} = 0.200 > \alpha = 0.05$$

$$p \text{ (Tiempo–Después)} = 0.200 > \alpha = 0.05$$

CONCLUSION: Los datos provienen de una distribución normal.

e) Toma de decisión estadística

Se procederá a realizar las estadísticas de pruebas relacionadas (Prueba T) y la respectiva conclusión para el indicador 02.

Tabla 36:

Datos estadísticos del Indicador 02

| | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
|---|----------|----|---------------------|-------------------------|
| Pre – Tiempo de generación y aprobación de órdenes de compra | 745.9848 | 66 | 45.03554 | 5.54349 |
| Post - Tiempo de generación y aprobación de órdenes de compra | 551.3333 | 66 | 49.63756 | 6.10996 |

Nota. Elaboración propia

Tabla 37:

Diferencias emparejadas para el Indicador 02

| | Diferencias emparejadas | | | | t | gl | Sig. (bilat) | |
|-----------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|--|-----------|-------|-----------------|----------|
| | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | Inferior | | | | Superior |
| T01 - T02 | 194.6515 | 64.91284 | 7.99022 | 178.69395 | 210.60908 | 24.36 | 65 | .000 |

CONCLUSION

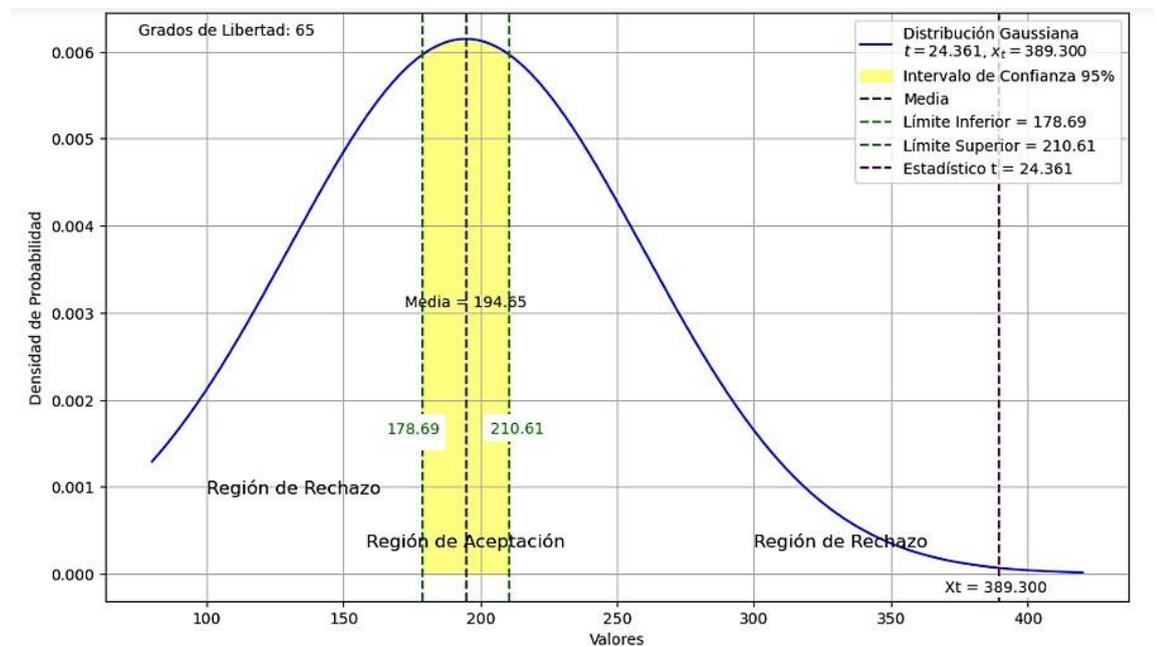
p = 0.000 < α = 0.025

El análisis estadístico comparativo muestra una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las medias de los tiempos de generación y aprobación de órdenes de compra en las fases pre y post - implementación del sistema. La media del tiempo de procesamiento experimentó una reducción de 745.9848 segundos a 551.3333 segundos, lo que representa una disminución del 26.09% en el tiempo requerido.

Nota. Elaboración propia

Figura 54

Zona de aceptación y rechazo para el indicador 02



Nota. Elaboración propia

4.2.1.1.3. Tiempo promedio de generación de reportes (Indicador 03)

Se tomaron 66 medidas del proceso de generación de reportes en dos escenarios: antes y después de implementar el sistema web. Las mediciones se efectuaron bajo condiciones controladas para garantizar la validez del estudio comparativo. El tamaño muestral se determinó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Tabla 38:

Toma de datos de los tiempos antes y después de la aplicación

| Antes de la aplicación del Sistema | | | | | | Después de la aplicación del Sistema | | | | | |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 329 | 312 | 299 | 291 | 319 | 301 | 110 | 115 | 85 | 118 | 87 | 83 |
| 294 | 292 | 265 | 280 | 278 | 283 | 89 | 120 | 111 | 105 | 98 | 62 |
| 310 | 303 | 287 | 311 | 282 | 298 | 105 | 109 | 126 | 94 | 134 | 90 |
| 295 | 287 | 306 | 311 | 299 | 330 | 110 | 103 | 115 | 107 | 122 | 82 |
| 295 | 327 | 289 | 310 | 288 | 306 | 126 | 124 | 110 | 104 | 69 | 131 |
| 293 | 317 | 321 | 271 | 307 | 287 | 87 | 96 | 103 | 102 | 129 | 108 |
| 318 | 293 | 315 | 308 | 310 | 292 | 109 | 104 | 123 | 109 | 114 | 113 |
| 305 | 273 | 299 | 292 | 294 | 307 | 76 | 119 | 105 | 104 | 121 | 86 |
| 301 | 337 | 308 | 326 | 289 | 290 | 112 | 82 | 127 | 129 | 103 | 105 |
| 325 | 295 | 315 | 323 | 317 | 284 | 97 | 112 | 113 | 98 | 80 | 83 |
| 309 | 319 | 330 | 323 | 312 | 285 | 95 | 101 | 113 | 120 | 91 | 107 |

Nota. Elaboración propia

a) Formulación de la hipótesis

- Hipótesis Nula (H_0): $\mu_1 = \mu_2$, donde no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tiempos promedio de generación de reportes en la fase previa (μ_1) y posterior (μ_2) a la aplicación del Sistema de Compras.
- Hipótesis Alternativa (H_1): $\mu_1 \neq \mu_2$, donde existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tiempos

promedio de generación de reportes en la fase previa (μ_1) y posterior (μ_2) a la aplicación del Sistema de Compras

b) Definición del nivel alfa (nivel de significancia)

- Alfa (α) = 0.05 (5%)

c) Selección de la prueba estadística

- Estudio longitudinal con diseño pre-post con dos mediciones en diferentes periodos temporales. Se aplicó la prueba T de Student para muestras relacionadas (paired samples t-test).

d) Cálculo del valor p

- Se aplicará Kolmogórov-Smirnov para muestras (>30).

Tabla 39:

Prueba de normalidad para el indicador 03

| Muestra | Estadístico | gl | Valor p |
|---|-------------|----|---------|
| Pre -Tiempo de Generación de Reportes | 0.090 | 66 | 0.200 |
| Post - Tiempo de Generación de Reportes | 0.105 | 66 | 0.070 |

Nota. Elaboración propia

- Normalidad

$$p(\text{Tiempo--Antes}) = 0.2 > \alpha = 0.05$$

$$p(\text{Tiempo--Después}) = 0.070 > \alpha = 0.05$$

CONCLUSION: Los datos provienen de una distribución normal.

e) Toma de decisión estadística

Se procederá a realizar las estadísticas de pruebas pareadas (Prueba T) y la respectiva conclusión para el indicador 03.

Tabla 40:*Datos estadísticos del Indicador 03*

| | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
|---|----------|----|---------------------|-------------------------|
| Pre -Tiempo de generación de reportes | 302.5303 | 66 | 16.04150 | 1.97457 |
| Post - Tiempo de generación de reportes | 104.8485 | 66 | 15.71500 | 1.93438 |

Nota. Elaboración propia**Tabla 41:***Diferencias emparejadas para el Indicador 03*

| Diferencias emparejadas | | | | | | | | |
|-------------------------|----------|---------------------|-------------------------|--|-----------|--------|----|--------------|
| | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | t | gl | Sig. (bilat) |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| T01 - T02 | 197.6818 | 23.38123 | 2.87803 | 191.93399 | 203.42964 | 68.686 | 65 | .000 |

CONCLUSION

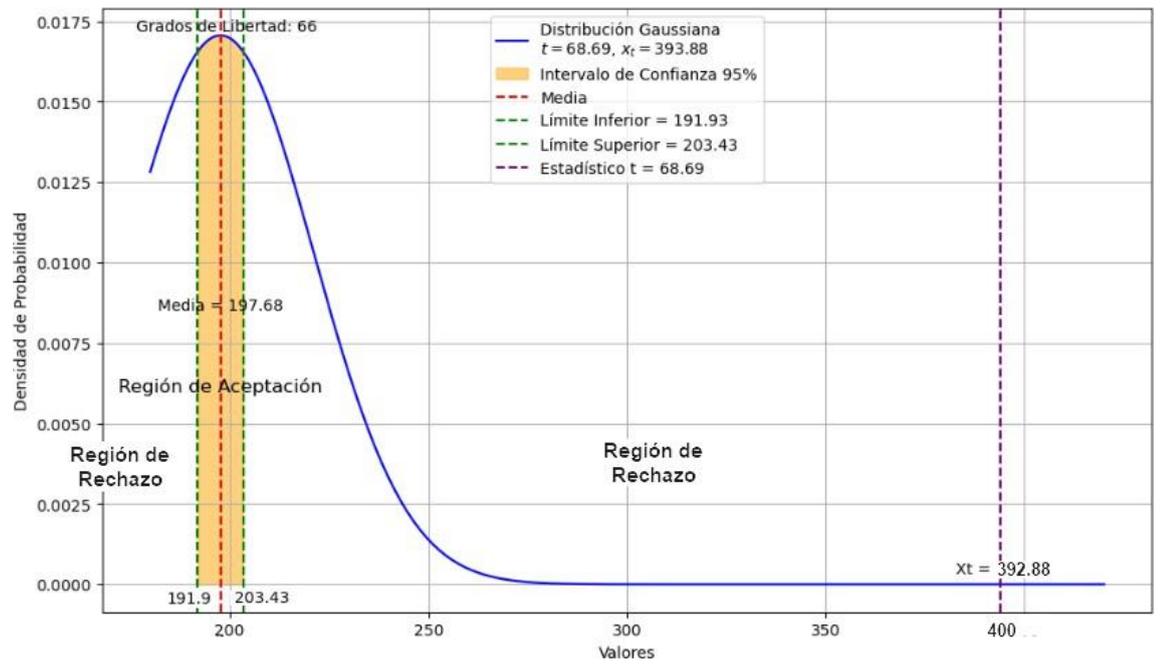
$$p = 0.000 < \alpha = 0.025$$

El análisis estadístico comparativo muestra una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las medias de los tiempos de generación de reportes en las fases pre y post - implementación del sistema. La media del tiempo de procesamiento experimentó una reducción de 302.53 segundos a 104.85 segundos, lo que representa una disminución del 65.34% en el tiempo requerido.

Nota. Elaboración propia

Figura 55

Zona de aceptación y rechazo para el indicador 03



Nota. Elaboración propia

4.3. Discusión

La presente investigación se desarrolló en Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C., con el objetivo de optimizar los procesos de gestión de compras mediante la implementación de un sistema web. Los resultados obtenidos demuestran un impacto estadísticamente significativo ($p < 0.05$) en los tres indicadores evaluados. En el primer indicador, el tiempo de registro y aprobación de requerimientos de compra se redujo de 408.36 segundos a 172.22 segundos, representando una disminución del 57.82%. Para el segundo indicador, el tiempo de generación y aprobación de órdenes de compra disminuyó de 745.98 segundos a 551.33 segundos, equivalente a una reducción del 26.09%. En cuanto al tercer indicador, el tiempo de generación de reportes se optimizó de 302.53 segundos a 104.85 segundos, logrando una reducción del 65.34%. La mayor optimización se observó en el proceso de generación de reportes, seguido por el proceso de registro y aprobación de requerimientos de compra. Estos resultados evidencian que la digitalización de los procesos de gestión de mediante el sistema web ha contribuido sustancialmente a la optimización de los tiempos operativos, mejorando la eficiencia en los flujos de trabajo relacionados con la gestión de compras de la empresa.

En conclusión, como se puede apreciar en la tabla en los tres indicadores hay una reducción significativa en los tiempos, de tal forma que se puede sostener que el desarrollo de la aplicación web mejorara la gestión de compras en la Empresa Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C.

Tabla 42:

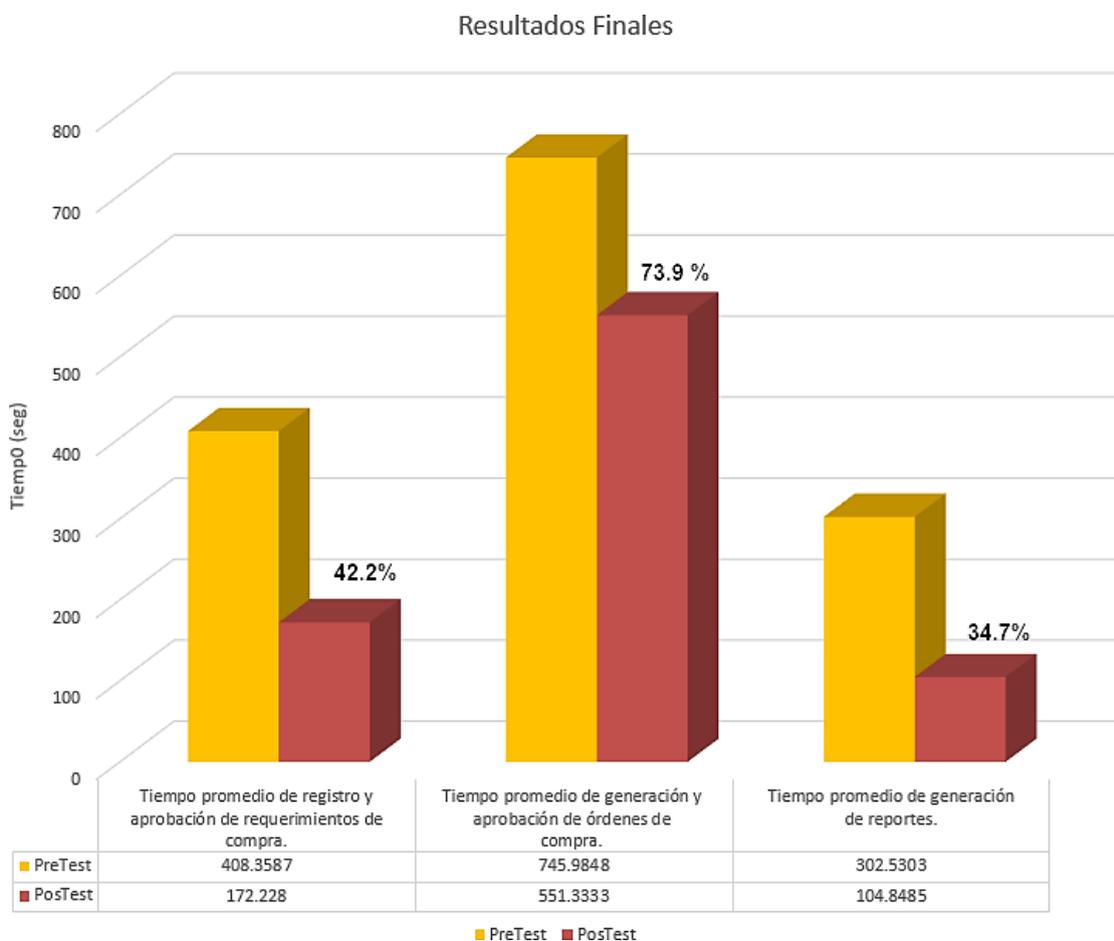
Tabla resumen de resultados

| Indicador | PreTest | | PosTest | | Nivel de Impacto | |
|---|---------|------|---------|--------|------------------|--------|
| | Tiempo | % | Tiempo | % | Tiempo | % |
| Tiempo promedio de registro y aprobación de requerimientos de compra. | 408.359 | 100% | 172.228 | 28.19% | 236.131 | 57.82% |
| Tiempo promedio de generación y aprobación de órdenes de compra. | 745.985 | 100% | 551.333 | 44.90% | 194.652 | 26.09% |
| Tiempo promedio de generación de reportes. | 302.53 | 100% | 104.849 | 18.81% | 197.682 | 65.34% |

Nota. Elaboración propia

Figura 56

Gráficos de barras del resumen de resultados



Nota. Elaboración propia

4.4. Análisis de Viabilidad

- **Alternativa 1: Mantenimiento del Sistema Actual Optimizado**

Se propone conservar la infraestructura tecnológica existente basada en hojas de cálculo para la administración y seguimiento de los procesos de adquisiciones. Esta solución presenta viabilidad técnica inmediata debido a su compatibilidad con los recursos informáticos disponibles en Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C. El sistema actual, aunque semiautomatizado, satisface los requerimientos operativos básicos sin exigir inversiones adicionales en equipamiento o capacitación extensiva del personal, lo que representa una ventaja desde la perspectiva de implementación a corto plazo.

- **Alternativa 2: Implementación de Sistema Web de Gestión de Compras**

Se plantea el desarrollo e implementación de una plataforma web especializada que centralice y automatice los procesos de gestión de compras de Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C. Esta solución contempla la unificación de los flujos operativos en la unidad de compras, mediante una arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) con paradigma orientado a objetos. La plataforma se desarrollará utilizando tecnologías web actuales que garanticen escalabilidad, seguridad y optimización de los procesos de compra, permitiendo la trazabilidad completa de las operaciones y facilitando la toma de decisiones estratégicas mediante reportes analíticos avanzados.

4.4.1. Desarrollo del software y del equipo computacional propuesto

Tabla 43:

Equipos computacionales para las opciones propuestas

| Nodo | Equipo Computacional | Opción Solución 01 | Opción Solución 02 |
|----------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Cliente | Computadora | Intel Core I7 16 Gb RAM | Intel Core I5 16 Gb RAM |

| | | | |
|--------------------------|-----------|---------------------|---------------------|
| Dispositivo | Impresora | Epson EcoTank L1250 | Epson EcoTank L1250 |
| Servidor de Datos | - | - | Hosting Linux |

Nota. Elaboración propia

Tabla 44:

Software necesario para las opciones propuestas

| | Nodo | Software Corporativo | Opción Solución 01 | Opción Solución 02 |
|-----------------|-------------------|--|---------------------------|-----------------------------------|
| Servidor | Cliente | Sistema Operativo Hoja de Calculo | Windows 11 Office 2016 | Windows 11 - |
| | Aplicación | Leng. de programación IDE de programación | - | PHP-Laravel Visual Studio Code |
| | Datos | Gestor de Base Datos | - | PostgreSQL |
| | | Sistema Operativo | - | Hosting - Linux |

Nota. Elaboración propia

4.4.2. Factibilidad Técnica

- **Del Equipo Computacional Propuesto**

- **Opción 1:** Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C. dispone actualmente de una infraestructura tecnológica que cumple con los requisitos mínimos operacionales para mantener el sistema de gestión vigente. Los equipos informáticos y recursos de red instalados satisfacen las necesidades funcionales del proceso de compras en su configuración actual, permitiendo la continuidad operativa sin inversiones adicionales en hardware o software especializado.
- **Opción 2:** La implementación del sistema web propuesto se realizará maximizando el aprovechamiento de la infraestructura tecnológica ya existente en la organización, complementándola únicamente con la contratación de un servicio de alojamiento en plataforma LINUX. Este requerimiento representa una inversión

mínima, considerando la amplia disponibilidad de proveedores de hosting en el mercado local que ofrecen soluciones empresariales a costos competitivos, con planes escalables según las necesidades de procesamiento y almacenamiento que demande el sistema.

- **Del Sistema Informático Propuesto**

- **Opción 1:** Se contempla la permanencia del modelo operativo vigente, caracterizado por una combinación de procedimientos manuales y herramientas ofimáticas básicas para la administración de los procesos de adquisiciones. Esta alternativa presenta deficiencias significativas, manifestadas en la recurrencia de inconsistencias en los registros de información, prolongados ciclos de procesamiento que afectan la eficiencia operacional, y un incremento en los costos administrativos derivados de la necesidad de asignar recursos humanos adicionales para las tareas de captura, validación y consolidación de datos. La arquitectura actual no facilita la trazabilidad completa de las operaciones ni garantiza la integridad de la información crítica para la toma de decisiones.
- **Opción 2:** Se propone la implementación de una plataforma tecnológica avanzada basada en arquitectura web, diseñada específicamente para automatizar y optimizar la totalidad de los procesos relacionados con el ciclo de compras de Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C. Esta solución integral incorpora funcionalidades que subsanan las deficiencias identificadas en el modelo actual, mediante la digitalización completa del flujo de trabajo, validación automática de datos, generación de reportes en tiempo real y centralización de la

información. El sistema propuesto permitirá reducir los tiempos de operación, minimizar errores de procesamiento, optimizar la asignación de recursos humanos y proporcionar indicadores de gestión precisos para la evaluación continua del desempeño del departamento de compras.

4.4.3. Factibilidad Operacional

El proyecto de modernización del sistema de gestión de compras cuenta con un entorno organizacional bastante favorable para su implementación, evidenciado por el respaldo unánime del equipo directivo, administrativo y operativo de Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C. Esta disposición positiva constituye un factor de éxito para cualquiera de las alternativas tecnológicas propuestas. Los colaboradores que interactuarán con el sistema, tanto usuarios directos como indirectos, han expresado su apertura y compromiso hacia la adaptación de sus procesos de trabajo conforme a los nuevos flujos operativos que se implementen, facilitando la gestión del cambio organizacional y reduciendo las potenciales resistencias durante la fase de transición. La expectativa compartida por los stakeholders se orienta hacia la obtención de una solución tecnológica que potenciará sustancialmente la eficiencia en los procesos de compras, permitiendo una optimización en los tiempos de respuesta, mayor precisión en el control de los recursos y una trazabilidad completa de las operaciones. Estos beneficios proyectados se traducirán en una ventaja competitiva para la organización, mediante la racionalización de costos operativos y el fortalecimiento de la capacidad de toma de decisiones basada en información confiable y oportuna.

4.4.4. Factibilidad Económica

Para identificar la alternativa óptima entre las dos propuestas de sistema de gestión de compras, se hará un estudio de viabilidad económica en base a la metodología de Análisis de Costo-Beneficio. Esta herramienta permitirá cuantificar y contrastar los gastos requeridos frente a los beneficios proyectados para cada alternativa, considerando tanto factores tangibles como intangibles que impactan en la operatividad de Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C. La evaluación se estructurará sobre parámetros financieros, incluyendo la inversión inicial, costos operativos recurrentes, gastos de mantenimiento, vida útil proyectada y retorno sobre la inversión. Adicionalmente, se incorporarán indicadores de eficiencia operacional como reducción de tiempos de procesamiento, minimización de errores, optimización de recursos humanos y mejora en la calidad de la información para la toma de decisiones. Esta evaluación proporcionará a la dirección de la empresa los elementos cuantitativos y cualitativos necesarios para seleccionar la alternativa que represente la mayor generación de valor en términos de eficiencia operativa y sostenibilidad financiera a mediano y largo plazo.

Análisis de Costo-Beneficio

Para el desarrollo del Análisis se tendrá el uso de las siguientes constantes:

- ✓ Horas laboradas por día = 8 horas
- ✓ Días laborados al mes = 20 días
- ✓ Meses laborados por año = 12 meses
- ✓ Sueldo aprox. de un empleado = S/. 2000 al mes
- ✓ Costo por horas extras = S/. 80.00 por día.

❖ ANÁLISIS DE COSTOS

Para los equipos de cómputo necesarios en cada oficina (Computadora e Impresora) y el servicio de internet, se utilizarán los que ya dispone la empresa.

a. Costo del Servicio de Hosting:

Tabla 45:

Costo del Hosting Web Linux

| Equipo Computacional | Cant. | Precio Unit (S/.) | Precio Total (S/.) |
|-----------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------|
| Servicio Hosting LINUX | 1 | 2000.00 | 2000.00 |
| Costo Total | | | 2000.00 |

Nota. Elaboración propia

b. Costo de Software:

⊕ Costo de Software Corporativo

Se considera costo cero, ya que la empresa cuenta con licencias del software que se describen a continuación.

Tabla 46:

Costo del software corporativo

| Software Corporativo | Precio Total (S/.) | Precio Total (S/.) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Windows 11 | 0.00 | 0.00 |
| Office 2016 | 0.00 | 0.00 |
| NGINX y PHP | 0.00 | 0.00 |
| Costo Total (S/) | 0.00 | 0.00 |

Nota. Elaboración propia

⊕ Costo de desarrollo del Sistema Informático

Tabla 47:

Costo del desarrollo del software

| Concepto | Opción 01 | Opción 02 |
|----------------------------|------------------|------------------|
| Calderón Arámbulo, Daniel | 0.00 | 20000.00 |
| Costo Totales (S/.) | 0.00 | 20000.00 |

Nota. Elaboración propia

c. Costos Totales

Tabla 48:

Costos Totales

| Concepto | Opción 01 | Opción 02 |
|-----------------------------|--------------|-----------------|
| Servicio Hosting | 0.00 | 2000.00 |
| Software Corporativo | 0.00 | 0.00 |
| Sistema Informático | 0.00 | 20000.00 |
| Costos totales (S/.) | 0.00 | 22000.00 |

Nota. Elaboración propia

❖ ANÁLISIS DE BENEFICIOS

a. Beneficios Tangibles:

Reducción de horas de trabajo con el nuevo sistema.

Con la Alternativa 1 (sistema actual), se requiere la asignación de dos colaboradores dedicados específicamente a la administración y mantenimiento de las hojas de cálculo para el registro y control de los procesos de compras. Esta configuración representa una inversión en capital humano equivalente a S/. 2,000.00 mensuales por cada colaborador, lo que supone un desembolso anual de S/. 48,000.00 considerando la totalidad del personal asignado a estas funciones. En contraste, la implementación de la Alternativa 2 (sistema web integrado) permitiría una racionalización de los recursos humanos, requiriendo únicamente un colaborador para la administración del sistema, con una asignación salarial mensual de S/. 2,000.00, lo que representa un costo anual de S/. 24,000.00. Esta optimización en la estructura de personal constituye un factor determinante en la evaluación económica comparativa, evidenciando una potencial reducción del 50% en los costos operativos relacionados con la gestión del sistema de compras

Tabla 49:

Costos de personal

| Sistema Informático | Costo Mensual (S/.) | Costo Anual (S/.) |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Opción 01 | 4000.00 | 48000.00 |
| Opción 02 | 2000.00 | 24000.00 |

Nota. Elaboración propia

Beneficio: 48000 – 24000 = 24000.00 (Anual)

Con la Opción de solución 02 se tendrá un ahorro de 24.000 al año.

b. Beneficios Intangibles:

El modelo operativo actual tiene deficiencias en el procesamiento de datos, particularmente en la fase de migración de información desde documentos físicos hacia las plataformas digitales basadas en hojas de cálculo. Estas inconsistencias generan sobrecostos operacionales, que se muestran la asignación de recursos adicionales para actividades de verificación y rectificación de registros. La empresa incurre en un gasto de S/. 80.00 por cada hora adicional de trabajo, con un promedio de seis horas extras mensuales por cada colaborador asignado a estas funciones correctivas. La implementación de la solución tecnológica propuesta mediante el sistema web de gestión de compras permitirá eliminar estas ineficiencias mediante la automatización de los procesos de captura y validación de datos, garantizando la integridad de la información desde su origen. Esta optimización técnica se traducirá en beneficios económicos tangibles para Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C., eliminando por completo la necesidad de inversión en horas extraordinarias para tareas de verificación, mejorando la precisión en la gestión de compras y reduciendo los costos operacionales.

Tabla 50:

Tabla de Costos de horas extras

| Sistema Informático | Hora Extras al año | Costo Hora | Total (S) |
|----------------------------|---------------------------|-------------------|------------------|
| Opción 01 | 90 | 80.00 | 7200.00 |
| Opción 02 | 0 | 0.00 | 0.00 |

Nota. Elaboración propia

Beneficio: $7200 - 0.00 = 7200.00$

Con la Opción de solución 02 se tendrá un ahorro de 7200.00

c. Beneficios Anuales:

Tabla 51:

Beneficios Totales Anuales

| | Concepto | Opción 01 | Opción 02 |
|-------------------------------|---|------------------|------------------|
| Beneficios Tangibles | Reducción del pago | 0.00 | 24000.00 |
| Beneficios Intangibles | Reducción de Errores en el proceso de negocio | 0.00 | 7200.00 |
| | Beneficios Totales | 0.00 | 31200.00 |

Nota. Elaboración propia

Por lo expuesto la **Opción 02** es la elegida, ya que en comparación con la **Opción 01**, esta tendría un beneficio de 0, siendo los beneficios de la **Opción 02** costos anuales de la Opción 01.

d. Evaluación de Recuperación

La evaluación financiera del Sistema Web se realizará mediante el método del Valor Actual Neto (VAN), una herramienta financiera que permite determinar la viabilidad económica del proyecto. Este método calcula el valor presente de los flujos de caja futuros que generará la inversión, considerando una tasa de descuento específica.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t representa los flujos de caja en cada periodo t.

I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n es el número de periodos considerado.

k es el tipo de interés.

Evaluamos la recuperación de la inversión para la Opción 02

- Horizonte de Planificación 5 años

- Tasa de Interés 12%
- Inversión Inicial (Hosting y Desarrollo): 22000.00

Gasto Inicial:

Tabla 52:

Costos Iniciales

| Detalle | Cant. | Precio | Total |
|-----------------------|--------------|---------------|-----------------|
| Servicio de Hosting | 1 | 2000.00 | 2000.00 |
| Desarrollo | 1 | 20000.00 | 20000.00 |
| Gastos Anuales | | | 22000.00 |

Nota. Elaboración propia

Gastos periódicos anuales:

Tabla 53:

Gastos periódicos anuales

| Detalle | Cant. | Precio | Total |
|-----------------------|--------------|---------------|----------------|
| Servicio de Hosting | 1 | 2000.00 | 2000.00 |
| Gastos Anuales | | | 2000.00 |

Nota. Elaboración propia

Análisis de Recuperación de la Inversión

Tabla 54:

Análisis de Recuperación de la inversión.

| DESCRIPCION | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 BENEFICIO | 31200 | 31200 | 31200 | 31200 | 31200 |
| Valor Actual de Beneficios | 27857.14 | 24872.45 | 22207.54 | 19828.16 | 17703.72 |
| 2 COSTOS | 22000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| Valor Actual de Costos | 19642.86 | 1594.39 | 1423.56 | 1271.04 | 1134.85 |
| Valor Actual Neto | 8214.29 | 23278.06 | 20783.98 | 18557.13 | 16568.86 |
| Acumulativo | | 31492.35 | 52276.33 | 70833.46 | 87402.32 |

Nota. Elaboración propia

Conclusiones del Análisis económico

- **Valor Actual Neto (VAN):** El proyecto presenta un VAN acumulado de S/. 87,402.32 al término del quinto año, lo que indica una generación de valor superior a la inversión inicial.
- **Estructura de Beneficios:** Se observa un flujo constante de beneficios brutos de S/. 31,200 anuales, que, al ser actualizados mediante la tasa de descuento aplicada, representan un valor presente total de S/. 112,369.01 durante el horizonte de evaluación.
- **Estructura de Costos:** La inversión inicial de S/. 22,000 en el primer año, seguida de desembolsos anuales de S/. 2,000 en los años subsiguientes, genera un valor actual de costos acumulado de S/. 25,066.70.
- **Periodo de Recuperación:** La inversión se recupera durante el segundo año de operación (aproximadamente 1.59 años), evidenciando un retorno rápido del capital invertido.

$$\text{Recuperacion de la Inversion} = \text{año anterior} + \frac{\text{Monto por recuperar}}{\text{Flujo del año de recuperación}}$$

$$\text{Recuperacion de la Inversion} = 1 + \frac{(22000 - 8214.29)}{23278.06}$$

$$\text{Recuperacion de la Inversion} = 1.59 = 1 \text{ año y } 7 \text{ meses}$$

Relación Beneficio-Costo: El proyecto muestra una relación beneficio-costo de 4.48 (112,369.01 / 25,066.70), lo que indica que, por cada sol invertido, el proyecto genera 4.48 soles de beneficio en términos de valor presente.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se logró optimizar la eficiencia en la gestión de compras de la Empresa Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C.
- La implementación del sistema web ha optimizado notoriamente la eficiencia en la gestión de compras de la empresa Construcciones y Servicios Múltiples EYM S.A.C., evidenciado por mejoras sustanciales en todos los indicadores de desempeño evaluados.
- Se logró una reducción del 57.82% en el tiempo promedio del tiempo de registro y aprobación de requerimientos de compra de 408.36 segundos a 172.22 segundos, demostrando una notable optimización en los procesos logísticos de entrada.
- El tiempo promedio de generación y aprobación de órdenes de compra disminuyó en un 26.09% de 745.98 a 551.33 segundos, agilizando el proceso de solicitud y aprobación de productos.
- Finalmente se observó que, en el tiempo promedio de generación de reportes, hubo una reducción del 65.34% de 302.53 a 104.85 segundos, representando la optimización significativa en la gestión de compras.
- La metodología SCRUM facilitó el desarrollo iterativo e incremental del sistema, permitiendo una gestión ágil del proyecto y adaptación eficiente a los requerimientos organizacionales.
- La arquitectura tecnológica implementada, basada en PHP, PostgreSQL y el framework Laravel, proporcionó una solución robusta, escalable y de alto rendimiento para la gestión integral de compras.

- El análisis de viabilidad económica confirma la rentabilidad del proyecto, con un periodo de recuperación de inversión de 1 años y 7 meses, demostrando su sostenibilidad financiera.
- La automatización de procesos críticos ha transformado la operatividad del departamento de compras, estableciendo un nuevo estándar de eficiencia operacional y contribuyendo significativamente a la optimización de recursos organizacionales.

5.2. RECOMENDACIONES

- Continuar aplicando la metodología SCRUM, complementándola con prácticas ágiles adicionales para optimizar el desarrollo de futuros sistemas de gestión empresarial.
- Adoptar estándares de calidad de software (ISO/IEC 25010) para garantizar la seguridad, confiabilidad y eficiencia de la aplicación web y futuras implementaciones.
- Mantener la arquitectura basada en PHP y PostgreSQL, incorporando frameworks contemporáneos que aseguren la escalabilidad del sistema conforme a las necesidades evolutivas de la organización.
- Implementar interfaces gráficas con HTML5 y CSS3 bajo principios de diseño responsivo y experiencia de usuario, facilitando la interacción tanto para personal operativo como gerencial.
- Desarrollar una solución móvil integrada que permita consultas de requerimientos, compras, aprobaciones y trazabilidad en tiempo real desde dispositivos portátiles.
- Establecer un programa estructurado de capacitación periódica para usuarios del sistema, asegurando la utilización óptima de todas las funcionalidades implementadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias, J. L. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*.
- Barriga Ávila, C. M., Rodríguez Sáenz, J. K., & Royero Meneses, M. P. (2021). *Implementación de sistema para la gestión de compras en la empresa PROYTECO SAS*. Bogotá 2020 [Universidad Piloto de Colombia].
- Castillo, A., (2018). *Implementación de un sistema web de compra y venta para la distribuidora Salas - Huarmey*; 2017. [Tesis, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/2715>
- Fong, P., (2023). *Diseño de un Sistema de Información para el proceso de adquisición de bienes y servicios de una empresa eléctrica* [Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/119261>
- Guanolema Choca, L. A. (2019). *Desarrollo de un sistema web para automatizar el proceso de compra y venta en la microempresa raza utilizando la tecnología Laravel y Vue.js bajo un enfoque de desarrollo dirigido por pruebas (TDD)* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Icart Isern, M. T., Fuentelsaz Gallego, C., & Pulpón Segura, A. M. (2006). *Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina*. Editorial.
- Jara, J., (2024). *Implementación de una aplicación web de compras para administrar la información del área de logística de la Empresa Servicios e Inversiones Hidalgo G&M EIRL*, Huacho 2023 [Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/9514>
- Lockhart, J. (2021). *Modern PHP: New Features and Good Practices* (2nd ed.). O'Reilly Media. ISBN: 978-1491905012

- Mendoza, R., (2022). *Implementación de un sistema web para la gestión de procesos de compra y venta en la empresa inversiones Claver S.A.C-Casma*; 2017. [Tesis, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/25294>
- Montoya Palacio, A. (2002). *Conceptos modernos de administración de compras: una nueva visión de las negociaciones entre proveedores y compradores*. Editorial Norma.
- Obe, R., & Hsu, L. (2024). *PostgreSQL: Up and Running, 3rd Edition*. O'Reilly Media.
- Olsson, M. (2020). *PHP 8 Quick Scripting Reference: A Pocket Guide to PHP Web Scripting*. Estados Unidos: Apress.
- Peña Guachimboza, A. S. (2022). *Sistema web aplicando Vue.js y Laravel para la gestión de comercialización de productos en la farmacia Farmared's N° 257* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato).
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9ª ed.). McGraw-Hill Education. ISBN: 978-1259872976
- Reyes, E. (2022). *Metodología de la Investigación Científica*. Page Publishing, Incorporated.
- Sutherland, J., & Schwaber, K. (2020). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Scrum.org.
- Stauffer, M. (2022). *Laravel: Up & Running (3rd Edition)*. O'Reilly Media.
- Valverde, J., (2023). *Diseño e implementación de un sistema web para los procesos comerciales y de compras en la empresa Automation Services*. Lima 2023 [Universidad privada del Norte].
- Stair, R., & Reynolds, G. (2021). *Principles of Information Systems* (14ª ed.). Cengage Learning.

ANEXOS

Anexo 1

Figura 57

Modelo de requerimiento por área de negocio



REQUERIMIENTOS POR ÁREA

| N° REQ | FECHA | SOLICITA | APRUEBA | PROYECTO | ETAPA | C. COSTOS | MATERIAL | MEDIDA | CANT | OBSERVACIONES |
|---------|------------|-----------|---------------|----------|---------|-----------|--|--------|--------|---------------|
| 0000113 | 07/12/2024 | Lucy Haro | Luis Martínez | 01 | Etapa 1 | 2000 | Acero Corrugado ASTM A615 fy = 4200 kg/cm ² Grado 60 de Ø 3/8" x 9m | VAR | 100.00 | |
| 0000113 | 07/12/2024 | Lucy Haro | Luis Martínez | 01 | Etapa 1 | 2000 | Cable THW 10 mm ² | M | 100.00 | |
| 0000113 | 07/12/2024 | Lucy Haro | Luis Martínez | 01 | Etapa 1 | 2000 | Lavatorio Ferrara FV s/ pedestal color blanco | UND | 100.00 | |

 Responsable:
 Luis Martínez

| Prefijo | Área de Negocio | Responsable |
|---------|-------------------------|---------------|
| PC | Producción/Urbanismo | Miguel Angulo |
| AR | Administración Regional | Ana López |
| AL | Administración Central | Luis Martínez |
| AC | Atención al Cliente | Eva Pérez |

Nota. Obtenido de la unidad de Compras (modificado con datos ficticios)

Anexo 2

Figura 58

Modelo de orden de compra emitido por EYM SAC

|  | | | | | | | |
|---|---|---|-------------------------|-------|---------|--------------------|------------------|
| ORDEN DE COMPRA / SERVICIO N° 4951 | | | | | | | |
| Proveedor: | FERRETERIA PERALES SAC | Fecha: | 01/03/2024 | | | | |
| Dirección: | AV. NOGALES 125 - SANTA | N° Req: | 3964 | | | | |
| RUC: | 22859674128 | Ref: | LUIS ARDILES TORRES | | | | |
| | | Correo: | lardiles100@hotmail.com | | | | |
| | | Teléfono: | 975185321 | | | | |
| Moneda: | SOLES | | | | | | |
| | | | | | | | |
| ITEM | CODIGO | DESCRIPCION | Medida | Cant. | P.Unit. | Total | |
| 1 | 32001021 | D0105 CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA PACASMAYO | ton | 30.00 | 320.00 | 9600.00 | |
| 2 | 32001021 | D0105 CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA PACASMAYO | ton | 30.00 | 320.00 | 9600.00 | |
| | | | | | | Subtotal | 19,200.00 |
| | | | | | | IGV 18% | 3,456.00 |
| | | | | | | TOTAL SOLES | 22,656.00 |
| Solicita: | L. Mendez | | | | | | |
| Autoriza: | F. Salgado | | | | | | |
| LUGAR DE ENTREGA : | Parcela 38, La Carbonera – Nuevo Chimbote - Santa | | | | | | |
| FECHA DE ENTREGA : | 04/03/2024 | | | | | | |
| NOTA: | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| <hr/> ANDRES GRADOS EYM SAC | | | | | | | |

Nota. Obtenido de Compras de la Empresa (modificado con datos ficticios)

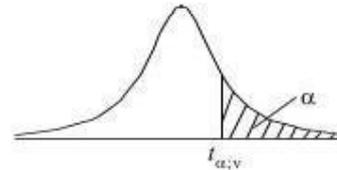
Anexo 3

Figura 59

Distribución T de Student

Table of the Student's *t*-distribution

The table gives the values of $t_{\alpha;v}$ where $\Pr(T_v > t_{\alpha;v}) = \alpha$, with v degrees of freedom



| $\alpha \backslash v$ | 0.1 | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 | 0.001 | 0.0005 |
|-----------------------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | 3.078 | 6.314 | 12.076 | 31.821 | 63.657 | 318.310 | 636.620 |
| 2 | 1.886 | 2.920 | 4.303 | 6.965 | 9.925 | 22.326 | 31.598 |
| 3 | 1.638 | 2.353 | 3.182 | 4.541 | 5.841 | 10.213 | 12.924 |
| 4 | 1.533 | 2.132 | 2.776 | 3.747 | 4.604 | 7.173 | 8.610 |
| 5 | 1.476 | 2.015 | 2.571 | 3.365 | 4.032 | 5.893 | 6.869 |
| 6 | 1.440 | 1.943 | 2.447 | 3.143 | 3.707 | 5.208 | 5.959 |
| 7 | 1.415 | 1.895 | 2.365 | 2.998 | 3.499 | 4.785 | 5.408 |
| 8 | 1.397 | 1.860 | 2.306 | 2.896 | 3.355 | 4.501 | 5.041 |
| 9 | 1.383 | 1.833 | 2.262 | 2.821 | 3.250 | 4.297 | 4.781 |
| 10 | 1.372 | 1.812 | 2.228 | 2.764 | 3.169 | 4.144 | 4.587 |
| 11 | 1.363 | 1.796 | 2.201 | 2.718 | 3.106 | 4.025 | 4.437 |
| 12 | 1.356 | 1.782 | 2.179 | 2.681 | 3.055 | 3.930 | 4.318 |
| 13 | 1.350 | 1.771 | 2.160 | 2.650 | 3.012 | 3.852 | 4.221 |
| 14 | 1.345 | 1.761 | 2.145 | 2.624 | 2.977 | 3.787 | 4.140 |
| 15 | 1.341 | 1.753 | 2.131 | 2.602 | 2.947 | 3.733 | 4.073 |
| 16 | 1.337 | 1.746 | 2.120 | 2.583 | 2.921 | 3.686 | 4.015 |
| 17 | 1.333 | 1.740 | 2.110 | 2.567 | 2.898 | 3.646 | 3.965 |
| 18 | 1.330 | 1.734 | 2.101 | 2.552 | 2.878 | 3.610 | 3.922 |
| 19 | 1.328 | 1.729 | 2.093 | 2.539 | 2.861 | 3.579 | 3.883 |
| 20 | 1.325 | 1.725 | 2.086 | 2.528 | 2.845 | 3.552 | 3.850 |
| 21 | 1.323 | 1.721 | 2.080 | 2.518 | 2.831 | 3.527 | 3.819 |
| 22 | 1.321 | 1.717 | 2.074 | 2.508 | 2.819 | 3.505 | 3.792 |
| 23 | 1.319 | 1.714 | 2.069 | 2.500 | 2.807 | 3.485 | 3.767 |
| 24 | 1.318 | 1.711 | 2.064 | 2.492 | 2.797 | 3.467 | 3.745 |
| 25 | 1.316 | 1.708 | 2.060 | 2.485 | 2.787 | 3.450 | 3.725 |
| 26 | 1.315 | 1.706 | 2.056 | 2.479 | 2.779 | 3.435 | 3.707 |
| 27 | 1.314 | 1.703 | 2.052 | 2.473 | 2.771 | 3.421 | 3.690 |
| 28 | 1.313 | 1.701 | 2.048 | 2.467 | 2.763 | 3.408 | 3.674 |
| 29 | 1.311 | 1.699 | 2.045 | 2.462 | 2.756 | 3.396 | 3.659 |
| 30 | 1.310 | 1.697 | 2.042 | 2.457 | 2.750 | 3.385 | 3.646 |
| 40 | 1.303 | 1.684 | 2.021 | 2.423 | 2.704 | 3.307 | 3.551 |
| 60 | 1.296 | 1.671 | 2.000 | 2.390 | 2.660 | 3.232 | 3.460 |
| 120 | 1.289 | 1.658 | 1.980 | 2.358 | 2.617 | 3.160 | 3.373 |
| ∞ | 1.282 | 1.645 | 1.960 | 2.326 | 2.576 | 3.090 | 3.291 |

Nota. Obtenido de <https://image.slidesharecdn.com/t-distributiontable-170723122602/95/t-distribution-table-1-638.jpg>