

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA COMPUTACIÓN Y SISTEMAS



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

Modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD para gestionar el monitoreo y control de recojo de personal de la empresa transportes ECOBUS S.A.C. año 2021

Línea de investigación: Sistemas de información organizacionales

Autores:

Castro Moreno, José Daniel
Riofrio Urbina, Ivan Julinho

Jurado Evaluador:

Presidente: Gaytan Toledo, Carlos Alberto
Secretario: Rodriguez Aguirre, Silvia Ana
Vocal: Infantes Quiroz, Freddy Henry

Asesor:

Calderón Sedano, Jose Antonio

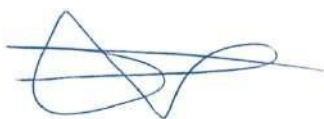
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2836-0385>

Trujillo – Perú

2023

Fecha de Sustentación: 2023/11/23

Jurado de sustentación Oral



Ing. Carlos Alberto, Gaytan Toledo

PRESIDENTE

N° CIP: 84519



Ing. Silvia Ana Rodriguez Aguirre

SECRETARIO

N° CIP: 107615



Ing. Freddy Henry Infantes Quiroz

VOCAL

N° CIP: 139578

Entregado el: 23/11/2023

Aprobado por:



Ing. Jose Antonio Calderón Sedano

18143641

Código Orcid [https://orcid.org/0000-0003-2836-](https://orcid.org/0000-0003-2836-0385)

0385



Ivan Julinho Riofrio Urbina

DNI 48551760



Jose Daniel Castro Moreno

DNI 73655817

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA COMPUTACIÓN Y SISTEMAS



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

Modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD para gestionar el monitoreo y control de recojo de personal de la empresa transportes ECOBUS S.A.C. año 2021

Línea de investigación: Sistemas de información organizacionales

Autores:

Castro Moreno, José Daniel
Riofrio Urbina, Ivan Julinho

Jurado Evaluador:

Presidente: Gaytan Toledo, Carlos Alberto
Secretario: Rodriguez Aguirre, Silvia Ana
Vocal: Infantes Quiroz, Freddy Henry

Asesor:

Calderón Sedano, Jose Antonio

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2836-0385>

Trujillo – Perú

2023

Fecha de Sustentación: 2023/11/23

Modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD para gestionar el monitoreo y control de recojo de personal de la empresa transportes ECOBUS S.A.C. año 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.upao.edu.pe

Fuente de Internet

6%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 3%

Excluir bibliografía

Apagado


JOSE A. Calderón Sedano
ING. DE COMP. Y SIST.
R. CIR. 139198

Jose Daniel Castro Moreno

DNI 73655817

DECLARACION DE ORIGINALIDAD

Yo, Jose Antonio Calderón Sedano, docente del Programa de Estudio de Pregrado de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis titulada “Modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD para gestionar el monitoreo y control de recojo de personal de la empresa transportes ECOBUS S.A.C. año 2021”, de los autores Ivan Julinho Riofrio Urbina y Jose Daniel Castro Moreno

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 6%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 16 de noviembre del 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte de la tesis “Modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD para gestionar el monitoreo y control de recojo de personal de la empresa transportes ECOBUS S.A.C. año 2021.” y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo 17 de noviembre del 2023



Ing. Jose Antonio Calderón Sedano

18143641

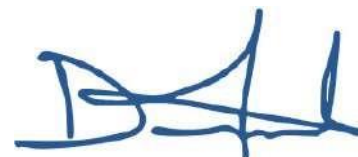
Código Orcid [https://orcid.org/0000-0003-2836-](https://orcid.org/0000-0003-2836-0385)

0385



Ivan Julinho Riofrio Urbina

DNI 48551760



Fecha de Sustentación: 2023/11/23

Dedicatoria

“Dedico la presente tesis a mis padres, hermanos y a mis abuelos, por el gran apoyo brindado a lo largo de mis estudios académicos. Gracias por su esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional para lograr mis metas.”

Ivan Julinho Riofrio Urbina

“Dedico la presente tesis a mis Padres por tener su apoyo incondicional, siendo ellos los que continuamente me animaron a no rendirme y poder lograr este logro con la mayor satisfacción.

A mi Hermano David, para ser un ejemplo para el y que vea en mi un ejemplo el apoyo y superación.

A mi tía Silvia, por ser una de las personas que me apoyó como una segunda madre en todo el largo de mi Carrera.

A mis tíos y abuelos por sus consejos, valores y principios que inculcaron en mí.

A mis profesores, que sus enseñanzas fueron plasmadas en todo este proyecto y de manera especial a mi asesor el Ing. Sedano por compartir sus conocimientos a lo largo de esta preparación de Tesis.”

Jose Daniel Castro Moreno

Jose Daniel Castro Moreno

DNI 73655817

Agradecimientos

Agradezco a Dios por estar presente en mi vida guiando mi camino. A mis padres Rocío y Marlon, por el amor brindado y el apoyo continuo a lo largo del proceso de mi realización personal y profesional, son el pilar fundamental de todo lo que soy; también a mis hermanos Italo y Sebastián, por todo el cariño y ánimos dados.

De igual manera a mis abuelas Rosa y Raquel por el cariño y apoyo brindado para poder siempre salir adelante, y a mis abuelos Angel y Manuel quienes me ven desde el cielo y están muy orgullosos de mis logros. A mis compañeros Daniel y Harold por las experiencias y conocimientos compartidos en lo largo de la carrera. A mi asesor Jose Calderón Sedano por su tiempo y conocimiento los cuales fueron fundamental para el desarrollo de este trabajo.

Ivan Julinho Riofrio Urbina

Agradezco a Dios por haberme entregado la capacidad de haber creído en él, dándome un espíritu de humildad, superación y sacrificio, enseñándome a valorar la vida, porque ha formado en mí el deseo de triunfar en la vida y contribuyendo a lograr la conclusión de este logro.

Jose Daniel Castro Moreno

Resumen

En esta investigación, se presenta un Modelo de Proceso de Negocio basado en Lean Software Development (LSD) del proceso monitoreo y control del recojo de personal en la empresa Transportes ECOBUS S.A.C. durante el año 2021, centrándose en la atención a los clientes, en este caso, los cosechadores de las unidades de transporte.

El modelo propuesto integra los 7 principios del Lean Software Development, que busca eliminar el desperdicio y mejorar la calidad, con la metodología BPM, que se enfoca en la gestión eficiente de los procesos de negocio. Se busca optimizar la eficiencia y la satisfacción del cliente, centrándose en mejorar la atención a los cosechadores durante el proceso de recojo de personal.

Se tomó como base el proceso actual de gestión del monitoreo y control de recojo de personal, específicamente enfocado en la atención a los clientes, en este caso, los cosechadores de las unidades de transporte de la empresa Transportes ECOBUS S.A.C. El objetivo fue identificar los principales requerimientos y desafíos en dicho proceso. Para el desarrollo de la propuesta de modelo de proceso de negocio, se aplicaron principios de Lean Software Development. Esto permitió monitorear y controlar todo el trabajo desde la etapa de planificación, construcción, hasta la entrega final del modelo propuesto. Como resultado de esta implementación, se lograron mejoras significativas tanto en el tiempo como en la cantidad de personal involucrado en los procesos existentes, lo que contribuyó a una mayor eficiencia y satisfacción en la atención a los cosechadores de las unidades de transporte.

Palabras clave: modelo de proceso de negocio, Lean Software Development, BPM, monitoreo y control, satisfacción del cliente, eliminación de desperdicio, mejora continua, coordinación.

Abstract

In this research, a Business Process Model based on Lean Software Development (LSD) for the monitoring and control process of personnel collection at the company Transportes ECOBUS S.A.C. during the year 2021 is presented, focusing on customer service, specifically the harvesters of the transport units.

The proposed model integrates the 7 principles of Lean Software Development, which aim to eliminate waste and improve quality, with the BPM methodology, which focuses on efficient management of business processes. The goal is to optimize efficiency and customer satisfaction, with a focus on improving the attention given to the harvesters during the personnel collection process.

The current process of monitoring and control of personnel collection was taken as the basis, specifically focusing on customer service, in this case, the harvesters of the transport units of the company Transportes ECOBUS S.A.C. The objective was to identify the main requirements and challenges in this process. Lean Software Development principles were applied to develop the proposed business process model, allowing for monitoring and control of the entire work from the planning stage, construction, to the final delivery of the proposed model. As a result of this implementation, significant improvements were achieved in both time and the number of personnel involved in the existing processes, contributing to greater efficiency and satisfaction in attending to the harvesters of the transport units.

Keywords: business process model, Lean Software Development, BPM, monitoring and control, customer satisfaction, waste elimination, continuous improvement, coordination

Presentación

Señores Miembros del Jurado:

Dando cumplimiento y conforme a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos y Reglamento de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego, para obtener el título profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas, se pone a vuestra consideración el Informe del Trabajo de Investigación Titulado “MODELO DE PROCESO DE NEGOCIO BASADO EN BPM y LSD PARA GESTIONAR EL MONITOREO Y CONTROL DE RECOJO DE PERSONAL DE LA EMPRESA TRANSPORTES ECOBUS S.A.C. AÑO 2021”, con la convicción de alcanzar una justa evaluación y dictamen, excusándome de antemano de los posibles errores involuntarios cometidos en el desarrollo del mismo.

Atentamente

Br. Castro Moreno, José Daniel

Br. Riofrio Urbina, Iván Julinho

CONTENIDO

Dedicatoria	5
Agradecimientos	6
Resumen	7
Abstract	8
Presentación	9
CONTENIDO	10
ÍNDICE DE FIGURAS	14
INDICE DE TABLAS	16
ÍNDICE DE ANEXO.....	17
INTRODUCCIÓN.....	18
II. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 Antecedentes Internacionales	21
2.2 Antecedentes Nacionales	23
2.3 Marco teórico	25
2.3.1 Fundamentación teórica de la investigación	25
2.3.2 BPMN	27
2.3.3 Definiciones	31
2.3.4 Marcos de Trabajo según BPMN.....	32
2.4 Marco conceptual	36
III. MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1 Población	37
3.2 Muestra.....	37
3.3 Unidad de análisis	37
3.4 Metodología.....	38
3.4.1 Nivel de investigación	38
3.4.2 Diseño de Investigación	38
3.4.3 Procedimientos.....	38
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	39
IV. RESULTADOS.....	40
4.1 Analizar los modelos de procesos de negocio y LSD actuales mediante revisión bibliográfica.....	40
4.2 Esquematizar el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT (LSD).....	45
4.2.1 Descubrimiento:.....	45
4.2.1.1 Diagrama AS IS	46

4.2.1.2 Mapa de operaciones:.....	46
4.2.2 Análisis de Procesos:	46
4.2.2.1 Diagrama de causa / efecto:	46
4.2.2.2 Requerimientos del cliente.....	47
4.2.3 Rediseño:	47
4.2.3.1 Diagrama TO / BE.....	47
4.2.4 Implementación del proceso:	47
4.2.4.1 Diagramas de clase:	47
4.2.4.2 Diagrama de Caso de uso:.....	48
4.2.4.3 Interfaces:.....	49
4.2.4.4 Desarrollo de aplicativo móvil.....	50
4.2.5 Monitoreo y control de procesos:	50
4.3 Aplicar el modelo de proceso basado en BPM y LSD en la empresa TRANSPORTES ECOBUS S.A.C	51
4.3.1 Descubrimiento:.....	51
4.3.1.1 Diagrama AS IS	51
4.3.1.2 Descripción Secuencial del Proceso Monitoreo y Control de Recojo de Personal de ECOBUS S.A.C	52
4.3.2 Mapa de Operaciones:.....	53
4.3.3 Ampliar el aprendizaje principio LSD:	53
4.3.3.1 Retroalimentación	53
4.3.3.2 Fomentar la colaboración	66
4.3.3.3 Definir el alcance del proyecto.....	67
4.3.4 Análisis de procesos:.....	68
4.3.4.1 Diagrama Causa/ Efecto (Ishikawa)	68
4.3.4.2 Requerimientos del Cliente.....	68
4.3.4.3 Estimación de esfuerzo de requerimientos	69
4.3.5 Ampliar el aprendizaje principio LSD:	73
4.3.5.1 Obtener datos y feedback.....	74
4.3.5.2 Priorizar las decisiones:	74
4.3.6 Rediseño:	75
4.3.6.1 Diagrama TO BE.....	75
4.3.6.2 Descripción del proceso TO BE.....	76
4.3.7 Decidir lo más tarde posible principio LSD:	76
4.3.7.1 Recopilar información continua:	77
4.3.7.2 Tomar decisiones basadas en aprendizaje acumulado:.....	77
4.3.8 Eliminar el desperdicio principio LSD:	78
4.3.8.1 Reducción del tiempo de verificación	78
4.3.8.2 Menor probabilidad de errores:.....	78

4.3.8.3 Mayor capacidad de respuesta:.....	79
4.3.8.4 Mejora en la utilización de recursos:	79
4.3.9 Implementación del Proceso	80
4.3.9.1 Diagrama de Clases:.....	80
4.3.9.2 Diagrama de Casos de Uso:	81
4.3.9.3 Interfaces:.....	82
4.3.9.4 Desarrollo de aplicativo de Atención al Cliente ECOBUS SAC.....	86
4.3.9.5 Entrega lo antes posible principio LSD:	87
4.3.9.5.1 Divide el proyecto en entregas incrementales	87
4.3.10 Construir con integridad principio LSD:	88
4.3.10.1 Diseñar para la simplicidad	88
4.3.10.2 Entrega incremental:.....	88
4.3.10.3 Mantenimiento continuo:.....	89
4.3.10.3.1 Pruebas rigurosas.....	89
4.3.10.3.2 Comunicación y colaboración	89
4.3.11 Eliminar Desperdicio principio LSD:	90
4.3.11.1 Pruebas continuas:	91
4.3.11.2 Mejorar de forma continua:	92
4.3.12 Construir con integridad principio LSD:	92
4.3.13 Potenciar al equipo Principio LSD:	92
4.3.13.1 Proporcionar las herramientas adecuadas:.....	92
4.3.13.2 Delegar responsabilidad.....	94
4.3.13.3 Fomentar la mejora continua y el aprendizaje	95
4.3.13.4 Diseña y desarrolla procesos claros y transparentes:.....	96
4.3.13.5 Aprendizaje y mejora continua:.....	96
4.3.13.6 Seguimiento y medición.....	96
4.3.14 Monitoreo y Control:.....	97
4.3.14.1 Verificar Solución	97
4.3.15 Ver el Todo principio LSD.....	102
4.3.16 Analizar incidencias del proceso monitoreo y control de recojo de personal de la empresa transportes ECOBUS S.A.C	102
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	104
5.1. Hipótesis	104
5.2 Variables:	104
5.3. Operacionalización de Variables:	104
5.3.1 Indicador:	105
CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES	112

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
ANEXOS	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:Principios de Lean Software Development.....	25
Figura 2: Tarea	28
Figura 3:Tareas atómicas	28
Figura 4:Tareas Compuestas.....	28
Figura 5:Tareas servicios.....	29
Figura 6: Eventos.....	29
Figura 7:Compuertas exclusivas	30
Figura 8:Compuertas inclusivas.....	30
Figura 9:Compuertas paralelas.....	30
Figura 10:Modelo de ciclo de vida BPM	32
Figura 11:Modelo de ciclo de vida BPM	33
Figura 12:Modelo Core del BPM.....	35
Figura 13:Cuadro comparativo modelos de ciclo de vida de.....	36
Figura 14:Modelo de Ciclo de vida de BPM	40
Figura 15:Principios de Lean Software Development.....	42
Figura 16:Modelo de proceso basado en Ciclo de vida BPM y LSD.....	45
Figura 17: Proceso Monitoreo y Control de Recojo de Personal ECOBUS S.A.C.	51
Figura 18:Mapa de Operaciones de ECOBUS S.A.C.....	53
Figura 19:Diagrama de barras sobre el nivel de satisfacción del servicio prestado por Transportes ECOBUS S.A.C	55
Figura 20:Diagrama de barras sobre la confiabilidad de la empresa ECOBUS S.A.C	56
Figura 21:Diagrama de barras sobre la limpieza y mantenimiento de las unidades de la empresa ECOBUS S.A.C	57
Figura 22:Diagrama de barras sobre el nivel de seguridad en las unidades de transportes de ECOBUS S.A.C	59
Figura 23:Diagrama de barras sobre la puntualidad en las unidades de transportes de la empresa ECOBUS S.A.C	60
Figura 24: Figura 24: Diagrama de barras sobre la atención del conductor de la empresa de transportes ECOBUS S.A.C.....	61
Figura 25:Diagrama de barras sobre el embarque y desembarque de la empresa de transportes ECOBUS S.A.C	62
Figura 26: Diagrama de barras sobre las rutas de la empresa de transportes ECOBUS S.A.C.....	63
Figura 27: Diagrama de barras sobre la duración y tiempos de los viajes de la empresa de transportes ECOBUS S.A.C.....	64
Figura 28: Diagrama de barras sobre la capacidad de adaptarse al cambio de la empresa de transportes ECOBUS S.A.C.....	65
Figura 29:Diagrama Causa/ Efecto (Ishikawa) de ECOBUS S.A.C.....	68
Figura 30:TO BE del proceso Monitoreo y Control de Recojo de Personal de ECOBUS S.A.C.....	75
Figura 31:Diagrama de Clases	80
Figura 32:Diagrama de Casos de Uso.....	81
Figura 33:Login de ECOBUSApp.....	82
Figura 34:Menú principal EcobusApp	83
Figura 35:Puntuación de Conductor ECOBUSApp.....	84
Figura 36:Listado de Conductores ECOBUSApp	85
Figura 37:Desarrollo del menú principal	86
Figura 38:Desarrollo de Puntuación del Conductor	86

Figura 39:Desarrollo Listado de Conductores.....	87
Figura 40:Diagrama de pastel sobre el uso del aplicativo.....	97
Figura 41:Diagrama de pastel sobre satisfacción del usuario	98
Figura 42:Diagrama de pastel sobre aspectos de la aplicación	99
Figura 43:Diagrama de pastel sobre funcionalidades del aplicativo	100
Figura 44:Diagrama de pastel sobre si el uso del aplicativo mejoraría la atención al cliente de la empresa ECOBUS SAC	101
Figura 45:Diagrama de barras de incidencias del proceso de monitoreo y control de recojo de personal de la empresa transportes ECOBUS S.A.C.....	102
Figura 46: Resultados antes de la implementación del modelo vs resultados después de la implementación del modelo	106
Figura 47: Tabla T Student para muestras relacionadas	107
Figura 48: Resultados antes de la implementación del modelo vs resultados después de la implementación del modelo	109
Figura 49:Tabla T Student para muestras relacionadas	109

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:Tabla Comparativa de Lean y BPM.....	43
Tabla 2:Fases BPM y Modelo LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT.....	44
Tabla 3: Historia de usuario – Registrar datos de usuario	69
Tabla 4:Historia de usuario – Iniciar sesión al usuario	69
Tabla 5:Historia de usuario – Modificar datos de usuario	70
Tabla 6: Historia de usuario -Eliminar datos de usuario.....	70
Tabla 7:Historia de usuario – Registrar datos del administrador	70
Tabla 8:Historia de usuario – Iniciar sesión al administrador.....	71
Tabla 9:Historia de usuario – Modificar datos de administrador	71
Tabla 10:Historia de usuario – Eliminar datos de administrador	71
Tabla 11:Historia de usuario – Registrar datos del conductor	72
Tabla 12:Historia de usuario – Iniciar sesión al conductor	72
Tabla 13:Historia de usuario – Modificar datos de conductor	72
Tabla 14:Historia de usuario – Eliminar datos de conductor	73
Tabla 15:Historia de usuario – Listar datos de Conductor	73
Tabla 16: Perfil del nuevo proceso TOBE.....	76
Tabla 17: Tabla comparativa del tiempo en la revisión de la programación.....	78
Tabla 18: Definición del equipo.....	95
Tabla 19: Cuadro de Operacionalización de Variables	104

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1- Documento de autorización de la empresa ECOBUS SAC	117
Anexo 2- Encuesta de satisfacción al usuario del proceso monitoreo y control de recojo de personal sin y con el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD	118
Anexo 3:Encuesta de satisfacción al usuario del proceso monitoreo y control de recojo de personal con el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD usando el aplicativo móvil ECOBUSApp	123

INTRODUCCIÓN

Camposol es la empresa Agroindustrial líder en el Perú, es el mayor exportador de espárragos con el 54% de la exportación anual, también es un gran exportador de paltas, arándanos y otros productos agroindustriales, estos son exportados a Europa, Estados Unidos y Asia, debido a la gran producción, en temporadas altas dan empleo a más de 13 mil trabajadores y por ello en Chao y Virú se encuentran alrededor de 20 empresas de transporte de personal que mueven un gran mercado con las empresas agroindustriales, pero no todas cuentan con una forma de poder medir el desempeño de sus conductores a corto o largo plazo, es por eso que el presente estudio propone, una forma de poder medir el desempeño de manera estratégica, especialmente las rutas que cubren Trujillo, Chao, Viru. Camposol no solo busca excelencia en sus operaciones, sino que también se preocupa por sus trabajadores buscando beneficios y bienestar en sus colaboradores, y buscando operadores de transporte seguros, confiables, puntuales.

Actualmente, en la zona de Virú se encuentran alrededor de 20 empresas de transporte de personal que mueven un gran mercado con las empresas agroindustriales, pero no todas cuentan con una forma de poder medir el desempeño de sus conductores a corto o largo plazo, es por lo expuesto es que el presente estudio propone, una forma de poder medir el desempeño de manera estratégica, especialmente las rutas que cubren Trujillo, Chao, Viru. Cumpliendo con un servicio de calidad.

En los últimos meses la empresa tuvo que hacer varios cambios en sus conductores debido a que no se estaba cumpliendo con lo establecido de la empresa. Es por lo mencionado que la empresa busca la mejor forma de poder gestionar su flota de conductores y los vuelvan más competitivos.

Dada la gran competencia entre las empresas de transporte de personal en nuestra región muchas de ellas tuvieron que invertir tanto en buses como en un personal más capacitado para poder dar un servicio de calidad, por ello para mejorar la competitividad de la empresa se da como solución una forma estratégica de medir el desempeño de sus conductores.

El personal de las empresas agroindustriales mayormente es de la misma zona, pero también puede llegar a ser de Trujillo, Nuevo Chimbote, Chimbote, Guadalupito, etc. La proyección presentada por área de Transporte de Camposol, indica que para lo restante del año hay una solicitud de 250 buses en promedio por cada mes. Esto nos da como resultado más de 50 mil trabajadores en lo que resta del año. Siendo estos servicios cubiertos por la empresa TRANSPORTES ECOBUS SAC en un 70% y el otro 30% por otras empresas.

La realidad problemática es la siguiente:

- Las programaciones de Camposol piden que las unidades vehiculares lleguen 30 minutos antes, parte del problema son las tardanzas al llegar al punto programado (Horas programadas por nuestro cliente).
- La empresa por seguridad del personal y del conductor tenemos controles de excesos de velocidad para monitorear la velocidad de nuestras unidades, pero aun así tenemos excesos de velocidad no autorizados (fundos/panamericana).
- Cada bus cuenta con un rendimiento óptimo que es entre los 15 – 17, pero se tiene casos de bajo rendimiento de combustible por distintos factores, mal manejo de la unidad, robo de combustible, etc. El bajo rendimiento de combustible también se toma en cuenta la categoría de buses.
- Discusiones innecesarias con el personal de Camposol, tanto cosechadores como supervisores de grupo, se considera un serio problema si el conductor toma una mala actitud contra el personal dado que eso da pie a quejas de los supervisores.
- No existe una forma de medir el proceso de recojo de pasajeros de Camposol para el área de operaciones.

La realidad problemática anterior se define con la siguiente pregunta de investigación
¿Cómo gestionar el monitoreo y control de recojo de personal en la empresa TRANSPORTES ECOBUS S.A.C.?

(Dalla, 2020) “Lean Software Development Practices and Principles in Terms of Observations and Evolution Methods to increase work environment productivity”, nos indica que el exceso de documentación no añade valor, sin embargo, sólo consume recursos y tiempo. El uso de LSD como una solución óptima en el proceso de desarrollo de software es usado desde el pasado hasta el presente, pero pasando por distintos ciclos

de vida que aportaron para el crecimiento de esta metodología. Esto se puede aplicar en distintas empresas para evitar el uso material residual.

Formulándose la siguiente hipótesis: Un modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD permitirá gestionar el monitoreo y control de recojo de personal de la empresa TRANSPORTES ECOBUS S.A.C.

Siendo el Objetivo General: “Proponer un modelo de proceso de negocio basado en BPM y Lean Software Development (LSD) para gestionar el monitoreo y control de recojo de personal de la empresa de Transportes ECOBUS S.A.C., siendo los objetivos específicos:

- Analizar los modelos de procesos de negocio y LSD actuales mediante revisión bibliográfica.
- Esquematizar el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT
- Aplicar el modelo de proceso basado en BPM y LSD en la empresa TRANSPORTES ECOBUS S.A.C.
- Analizar las incidencias del proceso monitoreo y control de recojo de personal de la empresa transportes ECOBUS S.A.C.

El presente documento consta de 4 capítulos en los cuales se especifica cómo se desarrolló la solución terminando con las conclusiones de la solución y recomendaciones, pasaremos a detallar cada capítulo brevemente.

En el Capítulo I: Contiene la descripción de los antecedentes, marco teórico y marco conceptual de la investigación.

En el Capítulo II: Se plantea los materiales y métodos de la propuesta de investigación.

En el Capítulo III: Se plantea el desarrollo de los resultados de la investigación

En el Capítulo IV: Comprende la discusión de resultados.

Finalmente se detallan las principales conclusiones y recomendaciones como resultado del presente trabajo de investigación, así como las referencias bibliográficas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Internacionales

(NICOLE, 2022) En la siguiente investigación se lleva a cabo un análisis comparativo entre diferentes metodologías, como las BPM, las metodologías de desarrollo tradicional y las ágiles de software. Estas metodologías son evaluadas utilizando una matriz en la que se determina si cumplen o no con las características descritas. Una vez obtenidos los resultados de la comparativa, se identifican las metodologías que cumplen con la mayoría o todas las características, y se explica en qué casos y cuándo es apropiado y conveniente implementar cada una de ellas.

Antes de realizar el análisis comparativo en la investigación, se proporciona una explicación detallada de cada metodología según su clasificación (BPM, tradicionales y ágiles), incluyendo sus ventajas y desventajas, su ciclo de desarrollo, sus funciones y otros aspectos relevantes. A partir de esta información, se establecen los parámetros para calificar a las metodologías en una escala del 0 al 1 o del 0% al 100%, lo cual permite llevar a cabo una evaluación cuantitativa adecuada.

(Rodríguez, 2019) “Avances en el uso de procesos ágiles y ajustados para el desarrollo de software” Los procesos de desarrollo de software han evolucionado según las necesidades del mercado. Las condiciones rápidamente cambiantes que caracterizan los mercados de software actuales han favorecido los métodos que abogan por la velocidad y la flexibilidad. El desarrollo de software ágil se ha ajustado y están a la vanguardia de estos métodos. Este artículo se presenta una vista unificada del desarrollo de software ágil, el desarrollo de software Lean y los avances más recientes hacia lanzamientos ágiles asimismo se desarrollan las características principales y los métodos y prácticas más populares del desarrollo de software Agile y Lean, en lanzamientos rápidos, entrega y despliegue continuos, los últimos avances en el área para obtener velocidad. Los conceptos de DevOps, como un medio para aprovechar al máximo (de un extremo a otro) las ventajas de Agile y Lean, y Lean start-up, como un enfoque para fomentar la innovación.

Finalmente se llega a los aspectos importantes del desarrollo de software Agile y Lean: (1) métricas para guiar la toma de decisiones y (2) deuda técnica como mecanismo para obtener ventajas competitivas.

(Méndez-Guevara, 2019)“La filosofía lean manufacturing permitió mejorar los recursos informáticos como son: espacio de almacenamiento utilizado por los datos utilizados en los procesos, el equipo de trabajo, los productos derivados del proyecto. En la búsqueda de una mejor formación de los estudiantes de ingeniería para enfrentar los retos globales, es primordial conocer las diferentes metodologías que permitan la evaluación de todo tipo de herramientas, que les ayude a medir y a elevar la calidad en sus productos y procesos. Entre los principales resultados se encontraron mejoras en la relación entre usuario e ingeniero de software (desarrollador). Se facilitó la integración de soluciones reales a problemas de administración en la microempresa de servicios en cuestión.”

(Ovalle, 2022) “Una de estas ventajas que influye en el cliente es la calidad del servicio. Por esta razón, las empresas buscan implementar diferentes metodologías para mejorar los resultados y el cumplimiento de sus objetivos organizacionales. Por tal motivo se diseñó un marco de trabajo que consiste en la integración de la gestión de procesos (BPM) y la eliminación de desperdicios Lean, y esta nueva metodología mejorará la gestión de las remesas y desempeñará un papel fundamental en la productividad del personal del área de remesas, ya que esta metodología mejorará los procesos operativos. En los resultados, se obtuvo que la mejora aplicada al sistema de gestión de remesas basado en el marco de integración de LEAN y BPM ha ayudado a aumentar la productividad del personal en esta área, reducir el tiempo y mejorar la gestión del servicio al cliente, lo que se refleja en la reducción de los costos de la institución financiera con una diferencia del 61% después de la implementación y la reducción de la capacidad de ejecución de la institución financiera con una diferencia del 22%.”

(Andia, 2022) El sector de servicios prestados a empresas se encuentra en una constante búsqueda de mejora continua, principalmente debido a los problemas presentados en el desempeño de los procesos, la calidad del servicio y la gestión del tiempo. Este último es una pieza fundamental, ya que siempre se busca el tiempo más corto en la contratación de nuevos colaboradores para tener una mayor flexibilidad y mantener una buena relación con los clientes, logrando una mejor ventaja competitiva. Por lo tanto, se propone el modelo de servicio integrado Lean-BPM, que tiene como objetivo reducir el tiempo de contratación de nuevos empleados, que actualmente es de 6.22 días generado por una mala gestión del tiempo. El modelo mencionado utiliza las siguientes herramientas: trabajo estandarizado, gestión visual, gestión de procesos empresariales y Kanban board, que se ajustan a los problemas identificados según la revisión de la literatura. Después de aplicar el método, se obtuvo una reducción del 12.88% para mantener la eficiencia del modelo integrado, y la mejora fue confirmada por simulación, y se obtuvieron resultados similares.

2.2 Antecedentes Nacionales

(Liliana, 2019) “Calidad del servicio de transporte urbano basado en percepciones de los usuarios, Trujillo – 2018”, el objetivo de este estudio fue averiguar la calidad del servicio de autobuses urbanos basados en las percepciones de los usuarios y dar como resultado la percepción de los pasajeros para poder estimar la calidad del servicio. La presente investigación usó técnicas estadísticas, establecieron una escala para conocer el nivel de servicio del transporte de autobús de Trujillo. El rango de esta escala varía de 1 a 5 que representa la mejor o peor calidad del servicio.

(Valdez Molina, Saca Aquino, Guevara García, & Aybar Galdos, 2018) ” Calidad en el Servicio al Cliente en el Transporte Público Urbano en la Provincia del Cusco”, La percepción positiva de los clientes sobre la calidad de los servicios, representa una ventaja competitiva, puesto que el cliente es quien evalúa de manera más exigente la calidad percibida por un determinado servicio, motivo por el cual las empresas actuales con visión ponen énfasis en priorizar este aspecto. En tal sentido los modelos para evaluar la calidad del servicio son importantes para permitir la sostenibilidad en el tiempo de las empresas, a lo largo de la historia se han planteado diversos modelos para medir la calidad del servicio.

(Rodríguez Rojas & Santander Llaja, 2020) “Plan de capacitación para la mejora del desempeño laboral de los conductores de la empresa de transporte "Transportes Mishell R&S Inversiones SRL, Trujillo-2020”, en el plan se dio a conocer el manejo de sus funciones laborales que el trabajador tenía con la empresa, dado que corresponde evaluar entre un plan de capacitación y el desempeño laboral, y esto viene a estar representado por las diferentes características y ciertos comportamientos que tienen los empleados cuando desempeñan sus actividades diarias, y cómo se encuentran decididos a cumplir con los objetivos de la organización, por ende la investigación tuvo como objetivo determinar, en qué medida el plan de capacitación mejora el desempeño laboral de los conductores de la empresa de transporte “Transportes Mishell R&S Inversiones S.R.L.” Trujillo-2020.

(Helfer R. R., Aplicación del modelo de gestión estratégica BSC y BPM para una empresa de transportes, 2019) “Aplicación del modelo de gestión estratégica BSC y BPM para una empresa de transportes”, El presente estudio tuvo como objetivo aplicar las metodologías BPM y BSC para mejorar las condiciones de la empresa de Transportes aplicando las técnicas de gestión estratégica. El trabajo de investigación se realizó a nivel de toda la empresa de transportes donde se han identificado problemas con la gestión estratégica de sus operaciones. La metodología de investigación utiliza el análisis cuantitativo, posee un alcance descriptivo; siendo el diseño estadístico de carácter no experimental de causalidad.

(Lostaunau Nuñez, 2021) El proyecto actual tiene como objetivo abordar esta problemática, que se centra en las entregas tardías de la mercadería, lo cual resulta en un servicio inaceptable. La solución propuesta consiste en la planificación de rutas para los puntos de entrega y la mejora de los procesos en el área operativa de la empresa, utilizando la metodología BPM. Para validar el proyecto, se llevará a cabo una simulación que imitará el funcionamiento del sistema en el área de operaciones de la empresa, centrándose en los tres procesos mencionados anteriormente: recepción y almacenamiento, programación y despacho, y seguimiento y entrega.

2.3 Marco teórico

2.3.1 Fundamentación teórica de la investigación

Es un conjunto de 7 principios, que al aplicarse en el desarrollo del software dan como resultado un producto más eficiente y con un mayor valor agregado para los clientes. (Poppendieck & Poppendieck, 2003)



Figura 1: Principios de Lean Software Development

Fuente: (Chira, 2021)

Principios de Lean Software Development

1. Eliminar desperdicios

Eliminar los desperdicios es uno de los principios más importantes, se refiere a eliminar todo lo que no añade valor al proyecto software, tales como códigos, retrasos, falta de estructura organizacional, cambios constantes y procesos mal desarrollados. Asimismo, lo que no agrega valor al proyecto es considerado un desperdicio

2. Ampliar el aprendizaje

En este principio se trata de ir probando constantemente para evitar acumulaciones de errores que al final serán complicados de resolver, y resultara demoras en la entrega del proyecto software, otra forma de ampliar el aprendizaje es mediante la integración del cliente en el proceso de desarrollo.

3. Decidir lo más tarde posible

Los usuarios pueden variar los requerimientos durante el proyecto, ya sea por necesidad o por un mal levantamiento de información de los requerimientos. Implementar alguna funcionalidad después entregar el proyecto software al cliente puede tener un costo muy alto, por tal motivo es recomendable definir los requerimientos.

4. Entregar lo antes posible

La agilidad es un principio de mucha relevancia durante el proceso del proyecto de software. Las iteraciones rápidas apoyan al equipo a obtener nueva información sobre el cliente lo más pronto posible, y de esta manera entregar un producto que sea de calidad para el cliente

5. Potenciar al equipo

Se debe fortalecer al equipo de trabajo de desarrolladores que se encargaran del proyecto, Lean Software Development apoya la motivación del equipo, por medio de una buena relación y comunicación, tanto para el cliente como para los mismos integrantes del equipo.

6. Construir con integridad

La integridad es la manera en que los módulos del sistema funcionan de forma integrada, asimismo el modo en que el cliente percibe la usabilidad del software. Con este principio se puede evitar incidentes con el cliente, ya que él valida constantemente los resultados y puede interferir en el proceso del proyecto software.

7. Ver el todo

Para una implementación exitosa de LSD, solo se puede obtener cuando los siete principios se incorporan apoyando en el desarrollo del proyecto software o producto.

2.3.2 BPMN

BPMN (Business Process Model and Notation) es un lenguaje gráfico utilizado para modelar y representar los procesos de negocio de manera visual. Este lenguaje se ha convertido en un estándar internacional para la representación de procesos de negocio y es utilizado por organizaciones de todo el mundo. (BPMN 2.0, 2021)

BPMN fue desarrollado por la OMG (Object Management Group) y ha evolucionado a lo largo de los años para cubrir una amplia gama de necesidades de modelado de procesos. Su objetivo es proporcionar una notación común para la modelización de procesos de negocio que pueda ser entendida por todos los interesados en el proceso, incluyendo a los

analistas de negocio, los diseñadores de procesos, los desarrolladores de software y los usuarios finales. (BPMN 2.0, 2021)

Tareas: Las tareas son las acciones que se realizan durante un proceso empresarial. Las tareas se representan mediante rectángulos con esquinas redondeadas. Las tareas pueden ser de usuario, de servicio o de envío.



Figura 2: Tarea

Fuente: (BPMN 2.0, 2021)

Tareas atómicas: Son tareas donde no se puede realizar una subdivisión para dar más detalles de lo realizado.



Figura 3:Tareas atómicas

Fuente: (BPMN 2.0, 2021)

Tareas Compuestas: Son tareas que van dentro del proceso. Estos procesos pueden contar su propio diagrama. Se representan en la forma de un rectángulo con las esquinas redondeadas los cuales son decorados con un signo “+”.

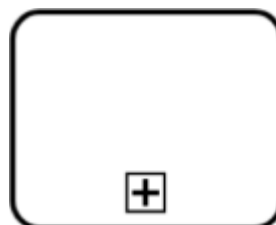


Figura 4:Tareas Compuestas

Fuente: (BPMN 2.0, 2021)

Tareas de Servicios: Se representan en rectángulos con la forma de esquinas de forma circular y en la esquina superior derecha una imagen de un engranaje. Son ejecutadas de manera automática.



Figura 5:Tareas servicios

Fuente: (BPMN 2.0, 2021)

Eventos: Son representaciones gráficas en forma de círculos y representan en el transcurso de un proceso de negocio. Estos son de diferentes eventos: inicio, intermedio y de fin.



Figura 6: Eventos

Fuente: (BPMN 2.0, 2021)

Evento de inicio: Se representa en forma de círculo con líneas simples.

Evento intermedio: Se representa con la forma de círculo con doble línea.

Evento intermedio de temporización: Se representa en un inicio de una espera del proceso. Son círculos de doble línea que contiene un reloj. En estos se debe incluir el tiempo de espera que está definido.

Evento intermedio de mensaje: Representadas con un círculo de línea doble que encierra un sobre y representa que se debe mantener en espera hasta recibir un mensaje.

Eventos como decoración de tareas: Son tareas pueden ser decoradas con eventos para indicar que las tareas deben ser interrumpidas cuando el evento iniciado.

Compuertas: Tienen forma de rombos y permiten el flujo de las secuencias.

Compuertas exclusivas: Son rombos vacíos e indican que hay varios escenarios, pero donde solo uno es válido.

Compuertas exclusivas basadas en eventos: Son representadas en compuertas exclusivas en la cual las decisiones se basan en cómo se ejecutan los eventos.



Figura 7: Compuertas exclusivas

Fuente: (BPMN 2.0, 2021)

Compuertas inclusivas: Se representa en forma de rombo con letra “O”. Indica que se llegó a un punto donde existen tareas a iniciarse, pero no significa que son todas.



Figura 8: Compuertas inclusivas

Fuente: (BPMN 2.0, 2021)

Compuertas paralelas: Tienen la forma un rombo y un signo “+”, y esto indica que es el punto donde varias tareas se dan de manera paralela.



Figura 9: Compuertas paralelas

Fuente: (BPMN 2.0, 2021)

Conectores de flujo: Tienen la forma de flechas con un trazo continuo que indican como continua el flujo del proceso

Conectores de mensajes: Tienen la forma de flechas con líneas punteadas que se utilizan para indicar textos de anotación sobre el mensaje.

2.3.3 Definiciones

Proceso

Un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades en las que se transforman uno o más insumos para obtener uno o más productos para los clientes. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008)

¿Porque qué se modelan los procesos?

- Para establecer de forma no ambigua su estructura y funcionamiento
- Para comprender cómo se relacionan y que recursos utilizan
- Para poder comunicarnos

2.3.4 Marcos de Trabajo según BPMN

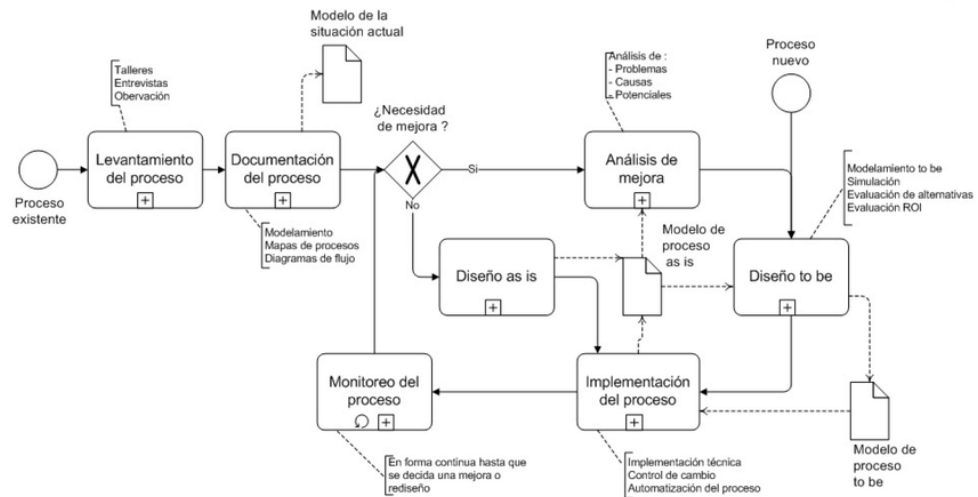


Figura 10: Modelo de ciclo de vida BPM

Fuente: (Freund, 2014)

Fase 1 Levantamiento del proceso: En esta fase se recoge toda la información posible acerca del proceso, como está organizado el proceso, cuáles son los actores Ciclo de vida BPM.

Fase 2 Documentación del proceso: La información recabada en la primera fase será utilizada para representar el modelo de procesos con su respectiva notación BPMN el cual nos permitirá a lo largo del ciclo de vida de BPM ir modificando y añadiendo la información necesaria

Fase 3 Análisis de Mejora: Según Hitpass (2012) y Dumas et al. (2013) existen varias técnicas y análisis de mejora, entre algunas que podemos mencionar se encuentran el análisis de estructura, de ciclo, costeo, y responsabilidades. Todas estas sirven para el rediseño del proceso, que se enfoca en el cambio de la estructura.

Fase 4 Diseño to be: En esta fase se muestra las mejoras propuestas en la fase anterior. Para esto, se desarrolla un proceso de divulgación de acuerdo con lo requerido por la organización, que incluye charlas y capacitaciones en la cual se informo acerca del proceso a las personas involucradas, así como las responsabilidades que tiene cada uno, el trabajo que deben realizar y la importancia de la colaboración de todos los empleados para la correcta ejecución del proceso.

Fase 5 Implementación: El proceso según el diseño to be fue implementado en conjunto con los actores del proceso.

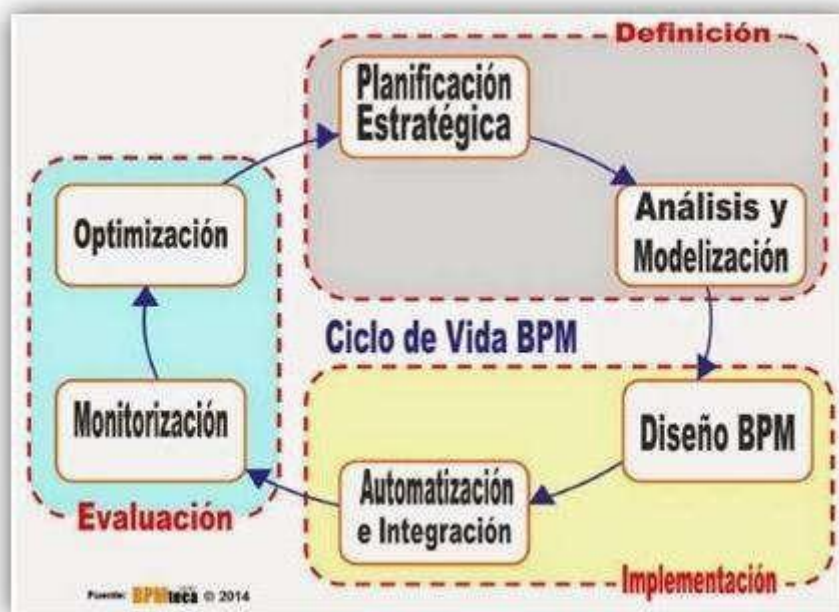


Figura 11:Modelo de ciclo de vida BPM

Fuente: (Robledo, 2014)

1.- Fase de Definición: Es el Proceso de Negocio donde se analiza, identifica y se rediseña el flujo de actividades para su óptima ejecución y se divide en las siguientes etapas:

a) Etapa de Planificación Estratégica: En la siguiente etapa se define la arquitectura empresarial analizando los procesos de la organización, se identifica el mapa de procesos y se definen los objetivos estratégicos y tácticos con el fin de priorizar la mejora en los procesos

b) Etapa de Análisis y Modelización de Procesos (Process Modeling & Analysis): En esta etapa se identifican los procesos de negocio, se define el modelo AS-IS (cómo es actualmente es el proceso) y TO-BE (cómo debe ser), se analiza la mejora o el rediseño del proceso, se modela el proceso de negocio con notación BPMN para luego simular su ejecución para detectar posibles fallas en el funcionamiento del modelo.

2.- Fase de Implementación: Es el Proceso de Negocio durante su ejecución en un sistema BPM integrado con los softwares existentes en la organización:

a) Etapa de Diseño BPM: En esta parte del modelo de proceso se define por el negocio para ser implementado con la herramienta de modelamiento del motor BPM que se va a utilizar. En esta etapa se incluye al modelo de proceso de negocio según todas características necesarias para la óptima ejecución y funcionalidades del software BPM seleccionado.

b) Etapa de Automatización e Integración: En esta etapa se realiza la automatizan de las tareas del proceso, integrado con las aplicaciones de la organización tanto sistemas, software, servicios y datos juntando los roles con el personal de la organización y la relación con las reglas del negocio que permita validar el cumplimiento de las políticas organizacionales. El resultado de esta etapa nos brinda una plantilla del proceso en el motor de BPM.

3.- Fase de Evaluación: Es el proceso de negocio para gestionar el rendimiento y cumplimiento de objetivos organizacionales, con una alineación de la estrategia empresarial y la mejora continua.

a) Etapa de Monitorización: Son las instancias del proceso para el seguimiento y control de la ejecución para la identificación de fallas de ejecución, para el análisis de los indicadores según objetivos que puedan alertar de posibles problemas en tiempo real para su inmediata atención.

b) Etapa de Optimización: En la siguiente etapa de optimización con el uso del cuadro de mando de la etapa de monitorización se alineen con el cuadro de objetivos estratégicos de la organización y se define un plan de optimización de procesos buscando la mejora continua y el cumplimiento de la estrategia empresarial definida.

Strategic Alignment	Governance	Methods	Information Technology	People	Culture	Factors
Process Improvement Planning	Process Management Decision Making	Process Design & Modelling	Process Design & Modelling	Process Skills & Expertise	Responsiveness to Process Change	Capability Areas
Strategy & Process Capability Linkage	Process Roles and Responsibilities	Process Implementation & Execution	Process Implementation & Execution	Process Management Knowledge	Process Values & Beliefs	
Enterprise Process Architecture	Process Metrics & Performance Linkage	Process Monitoring & Control	Process Monitoring & Control	Process Education	Process Attitudes & Behaviors	
Process Measures	Process Related Standards	Process Improvement & Innovation	Process Improvement & Innovation	Process Collaboration	Leadership Attention to Process	
Process Customers & Stakeholders	Process Management Compliance	Process Program & Project Management	Process Program & Project Management	Process Management Leaders	Process Management Social Networks	

Figura 12:Modelo Core del BPM

Fuente: (Rosemann & Brocke, 2015)

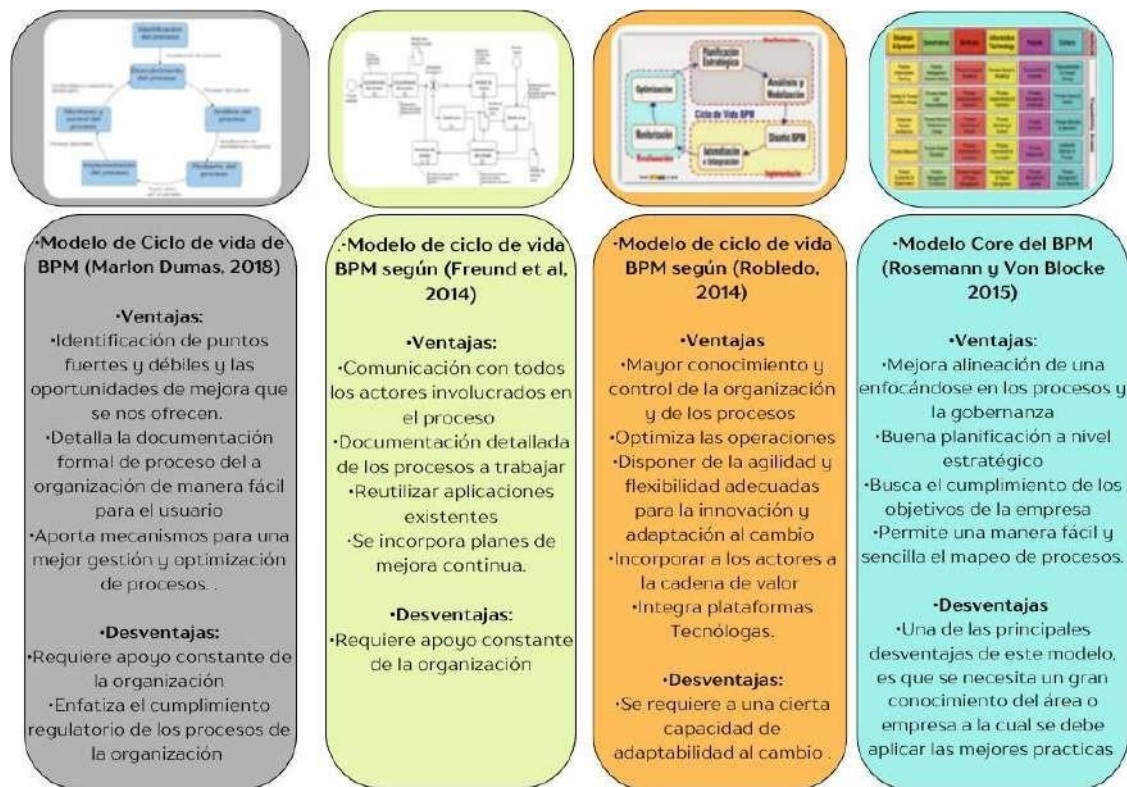


Figura 13:Cuadro comparativo modelos de ciclo de vida de

Fuente: Elaboración propia

2.4 Marco conceptual

Sistema de transporte de personal: Este componente se refiere a la infraestructura y los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso de recojo de personal, como los vehículos de transporte y los conductores.

Planificación de rutas y horarios: La planificación efectiva de las rutas y horarios de recojo es esencial para garantizar que los trabajadores lleguen a tiempo a sus responsabilidades laborales. Esto implica la definición de las rutas más eficientes y la asignación de horarios específicos para cada trabajador.

Herramientas tecnológicas: Las herramientas tecnológicas, tales como GPS y las cámaras de seguridad, pueden ser utilizadas para monitorear el proceso de recojo de personal en tiempo real y recopilar datos precisos sobre el rendimiento del proceso.

Proceso de monitoreo y control: El proceso de monitoreo y control incluye la verificación periódica de los datos recopilados por las herramientas tecnológicas y la implementación de acciones correctivas en caso de desviaciones del programa original.

Impacto en el desempeño: El impacto del proceso de monitoreo y control de recojo de personal en el desempeño de los trabajadores y en la eficiencia de la empresa es un factor crítico para considerar. Este componente puede incluir la medición del tiempo de llegada de los trabajadores y la comparación de los costos asociados con el proceso de recojo de personal.

Mejora continua: La mejora continua del proceso de monitoreo y control de recojo de personal es un aspecto clave para garantizar su efectividad a largo plazo. Esto implica la evaluación constante del proceso y la identificación de áreas de mejora para así poder tener un servicio de calidad.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Población

Recojo del personal de Camposol por la empresa Transportes Ecobus S.A.C. durante el año 2021

3.2 Muestra

Recojo del personal de Camposol del fundo Gloria Alta por la empresa Transportes ECOBUS S.A.C. durante el semestre julio a diciembre del 2021

3.3 Unidad de análisis

Recojo del personal de Camposol

3.4 Metodología

3.4.1

Nivel de investigación

Explicativo

3.4.2 Diseño de Investigación

Preexperimental

Diseño de preprueba y posprueba con un solo grupo:

G O1 X O2

Donde:

X = Modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

Donde:

O1: Análisis del monitoreo y control de recojo de personal sin el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

O2: Análisis del monitoreo y control de recojo de personal con un modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

3.4.3 Procedimientos

- Modelar el proceso actual y solucionador del proceso aprobación de proyecto de tesis basado en BPMN.
- Desarrollar un marco de trabajo basado en BPM y LSD.
- Evaluar los resultados obtenidos del marco de trabajo basado en BPM y LSD para gestionar el monitoreo y control de recojo de personal en la empresa TRANSPORTES ECOBUS S.A.C.
- Aplicar los instrumentos de investigación.
- Analizar los resultados.
- Elaborar el informe final.
- Presentar los resultados.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Encuesta
- Cuestionario
- Observación
- Registros
- Guía de observación

3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El análisis de la información se realizará a través de los instrumentos propuestos para recolectar los datos. Este análisis incluirá la presentación de los datos en un formato fácilmente comprensible, como tablas, gráficos estadísticos. Asimismo, se tendrá más detalle de los datos para identificar patrones, tendencias y relaciones que puedan ser relevantes para el tema de investigación. En resumen, el análisis de información implica una revisión cuidadosa y sistemática de los datos recopilados para obtener una comprensión más profunda investigación.

IV. RESULTADOS

4.1 Analizar los modelos de procesos de negocio y LSD actuales mediante revisión bibliográfica.

Ciclo de vida de BPM

El ciclo de vida BPM son fases donde se utilizan las técnicas y herramientas para modelar procesos de negocio y cuyo resultado es la salida para la siguiente fase.

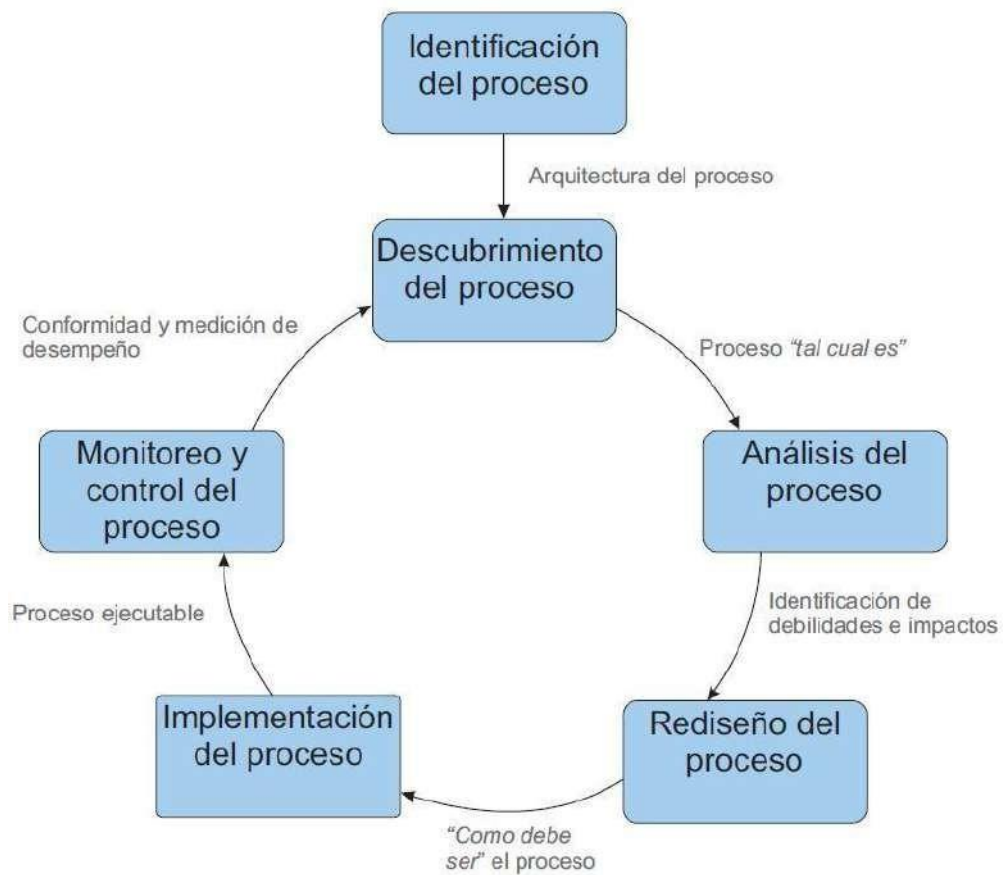


Figura 14:Modelo de Ciclo de vida de BPM

Fuente: (Dumas, La Rosa, Mending, & Reijers, 2018)

En la siguiente figura, las distintas fases del ciclo de vida son:

- **Identificación:** En esta etapa se identifican los procesos de negocio y se relacionen, generando así una arquitectura de procesos y que se tendría las bases para realizar un modelo BPMN.
- **Descubrimiento:** En esta etapa se realiza el levantamiento del proceso AS-IS, en cual entendemos el detalle y documentación formal del proceso de negocio tal y como funciona en el momento en que se produce dicho proceso. Asimismo, en esta fase existe una actividad, el modelado, que ayuda diagramar dicho proceso.
- **Análisis:** Se realiza el estudio del proceso AS-IS (estado actual del proceso), identificando las oportunidades de mejora.
- **Rediseño:** Es el proceso TO-BE que es el proceso mejorado que se aspira implantar. Este proceso TO-BE, a su vez, se modelará con la notación BPMN para dejar claro la nueva estructura del proceso.
- **Implementación:** En esta fase se trata de llevar la práctica el nuevo proceso diseñado. Esto normalmente incluye un proyecto propio que, de desarrollos sobre sistemas, comunicación, formación, etc.
- **Monitorización y control:** Se trata de monitorear en producción el proceso TO-BE implementado y validar que se ejecute tal y como estaba definido asimismo medir el funcionamiento real, pudiendo con ello, identificar las nuevas oportunidades de mejora que se podrían realizar en un nuevo ciclo.

Lean Software Development

De acuerdo con nuestra investigación sobre Lean Software Development es una metodología ágil que ofrece 7 principios y prácticas para el desarrollo de un proyecto software, su historia de esta metodología comienza con un Sistema de Producción de Toyota, donde su principal principio fue “Producción justo a tiempo”. LSD tiene como base sus principios de simplicidad y economía: eliminar lo que no aporta al proyecto y entregar un producto rápido.

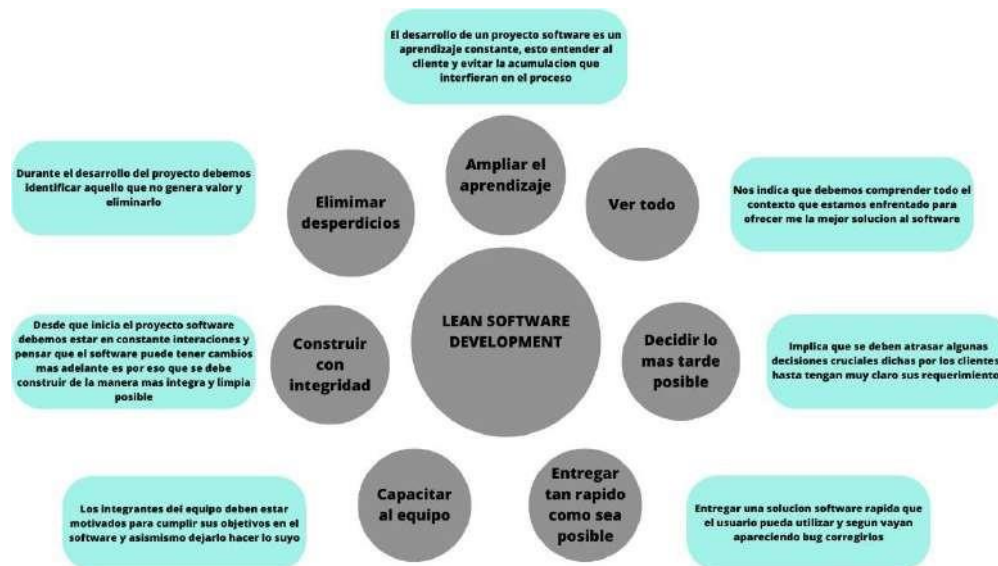


Figura 15: Principios de Lean Software Development

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se muestra los criterios del ciclo de vida de BPM y Lean.

	Lean	BPM
Teoría	Eliminar desperdicio	Mejora continua
Pasos	1: Definir valor del servicio 2: Identificar flujo de valor del proceso 3: Crear flujo continuo 4: El consumidor “Jale” lo que requiera 5: Alcanzar la perfección	1: Descubrimiento 2: Análisis 3: Diseño 4: Ejecución y Monitoreo 5: Optimización
Enfoque	Flujo	Gestión de procesos
Beneficios	Reducción en el tiempo de flujo	Optimización de los procesos
Supuestos	Menos inventarios y variación	Incrementa el valor del cliente final

Tabla 1:Tabla Comparativa de Lean y BPM

Fuente: (Ovalle, 2022)

En la siguiente tabla se muestra los criterios del ciclo de vida de BPM y Lean Software Development

BPM	Criterios	Lean Software Development	Criterios
Identificación	Se obtiene el contexto estratégico de la organización.	Eliminar desperdicios	Eliminar todo lo que no añade valor al proyecto.
	Identificar las medidas de desempeño.		
	Modelado de alto nivel basado en arquitectura de procesos.		
Descubrimiento	Se basa en métodos de descubrimientos.	Ampliar Aprendizaje	Se aprueba constantemente el desarrollo del proyecto integrado al cliente.
	Documentar el estado actual de los procesos relevantes en el modelo de procesos AS-IS.		
Análisis de procesos	Se identifican problemas con el proceso AS-IS	Decidir lo más tarde posible	Definir de forma clara y precisa los requerimientos del proyecto.
	Identificación de brechas y redundancias en el desempeño del proceso.		
Rediseño	Modelación de procesos TO-BE.	Entregar lo más rápido posible	Realiza iteraciones rápidas para obtener información del cliente y así entregar un producto de calidad.
Implementación de proceso	Transformación gradual de un modelo conceptual en prototipo.	Potenciar al equipo	Motivación continua del equipo de trabajo.
		Construir con integridad	Integra los módulos del sistema para que el cliente pueda validar constantemente los resultados.
Monitoreo y control de proceso	Evaluar medidas de desempeño.	Ver el todo	Integra los 7 principios de LSD.

Tabla 2:Fases BPM y Modelo LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Esquematizar el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT (LSD)

Ciclo de vida de BPM aplicando los principios de Lean Software Development (LSD)

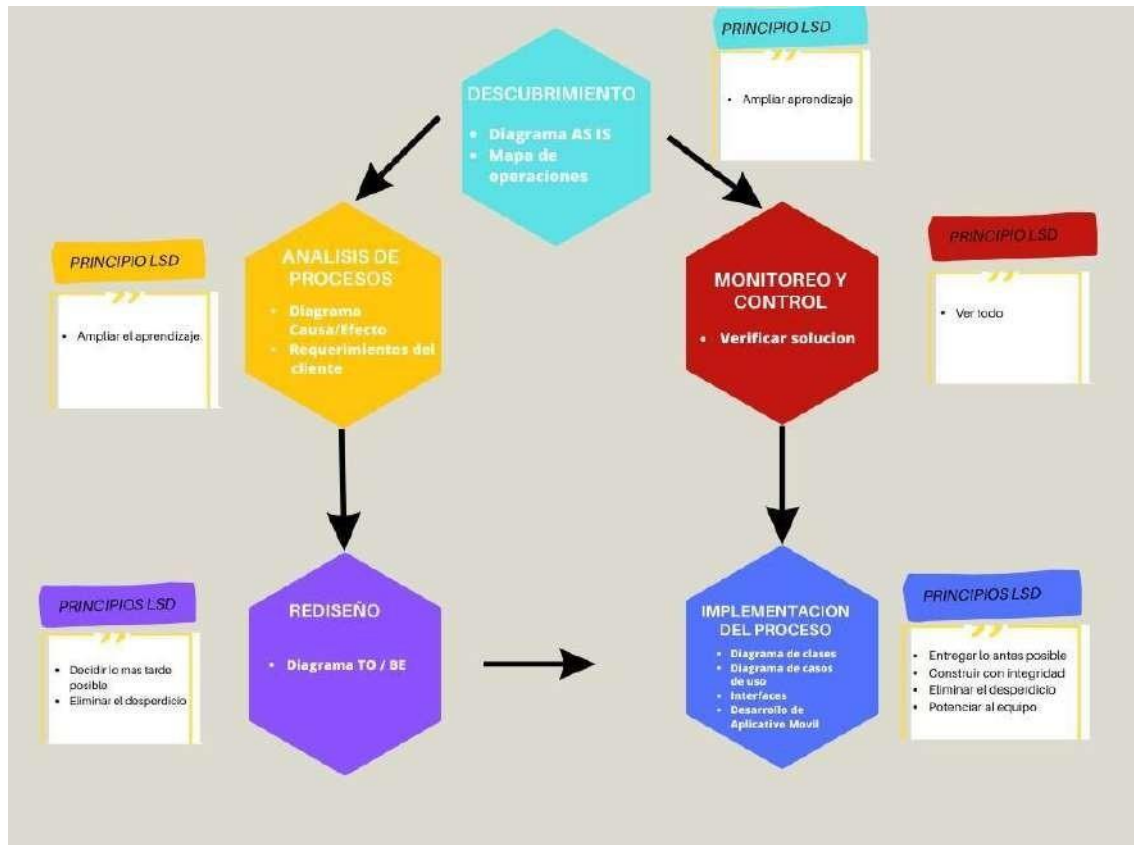


Figura 16: Modelo de proceso basado en Ciclo de vida BPM y LSD

Fuente: Elaboración Propia

4.2.1 Descubrimiento:

En la etapa, se aplica el principio de "Ampliar el aprendizaje". El equipo se sumerge en una exploración exhaustiva del estado actual del proceso, identificando todos los procesos existentes, roles y responsabilidades, revisando la documentación, realizando entrevistas, observando la ejecución y detectando ineficiencias y desperdicio.

4.2.1.1 Diagrama AS IS:

El diagrama AS IS es una herramienta de análisis de procesos que se utiliza para identificar los procesos existentes dentro de una organización, aplicando el principio de "Ampliar el aprendizaje". El equipo se sumerge en una exploración exhaustiva del estado actual del proceso, identificando procesos existentes, personas involucradas y documentación existente. Se busca aprender tanto como sea posible sobre la situación actual antes de tomar decisiones de mejora.

4.2.1.2 Mapa de operaciones:

El mapa de procesos o de operaciones permite representar los procesos. La tarea principal para llevarlo a cabo consiste en identificar los procesos de la empresa y relacionar unos procesos con otros según su orden de ejecución, de manera estructurada. Se continúa aplicando el principio de "Ampliar el aprendizaje". Se crea un mapa detallado que representa visualmente el proceso ASIS, lo que ayuda a comprender las secuencias de actividades y las interacciones entre elementos del proceso de manera más clara. El enfoque en el aprendizaje profundo se mantiene a lo largo de esta fase.

4.2.2 Análisis de Procesos:

En esta fase, se aplican los principios de "Ampliar el aprendizaje". El equipo se adentra en el análisis de los procesos identificados, utilizando el diagrama de causa/efecto (Ishikawa) para desentrañar las causas fundamentales de los problemas. Además, se recopilan los requisitos del cliente para asegurarse de que las mejoras estén en línea con sus necesidades, evitando así el gasto innecesario en características no deseadas.

4.2.2.1 Diagrama de causa / efecto:

En esta fase, se utiliza el diagrama de Ishikawa (también conocido como diagrama de espina de pescado) para identificar las causas raíz de cualquier problema o ineficiencia en el proceso ASIS. Esto amplía el aprendizaje al profundizar en la comprensión de por qué ciertos problemas existen.

4.2.2.2 Requerimientos del cliente:

En esta fase, se recopilan los requisitos y necesidades de los clientes y stakeholders. Esto se hace para garantizar que cualquier mejora en el proceso se alinee con las expectativas y objetivos del cliente. La aplicación del principio LSD de ampliar el aprendizaje implica escuchar y comprender las necesidades del cliente de manera continua.

4.2.3 Rediseño:

En esta fase, se sigue el principio de "Decidir lo más tarde posible". Aquí, se crea un diagrama TO/BE que es una representación visual de cómo será el proceso después de las mejoras. Se pospone la toma de decisiones específicas hasta este punto, cuando se dispone de más información sobre el proceso existente y las necesidades del cliente.

4.2.3.1 Diagrama TO / BE:

Se En esta fase, se modela un diagrama que representa cómo debería ser el proceso (TO-BE) después de las mejoras. La aplicación del principio LSD de decidir lo más tarde posible significa que se posterga la toma de decisiones específicas sobre cómo implementar las mejoras hasta más adelante en el proceso, cuando se tenga más información.

4.2.4 Implementación del proceso:

Se inicia la implementación de las mejoras propuestas en la fase anterior de Rediseño. Los diagramas y el desarrollo del aplicativo móvil son parte de este proceso. Aplicando los principios LSD, se busca entregar lo más rápido posible, construir con integridad (sin comprometer la calidad), eliminar el desperdicio (evitar trabajo innecesario) y potenciar al equipo (fomentar la colaboración y el aprendizaje continuo).

4.2.4.1 Diagramas de clase:

En esta fase, se trabaja en la creación de un diagrama de clases que representa la estructura y las relaciones entre las clases y objetos del sistema. Aplicando el principio LSD de "Entregar lo más rápido posible", se busca desarrollar este diagrama de manera eficiente y sin retrasos innecesarios.

Las relaciones entre clases son los vínculos entre dos o más clases. Estas relaciones pueden ser de herencia, asociación, composición o agregación. La herencia es una relación en la que una clase hereda los atributos y operaciones de otra clase. La asociación es una relación en la que dos clases están relacionadas entre sí. La composición es una relación en la que una clase contiene a otra. La agregación es una relación en la que una clase contiene a otra, pero la otra clase no depende de la primera.

Un diagrama de clase es una herramienta útil para documentar los requisitos del sistema y ayudar a los desarrolladores a comprender cómo los componentes del sistema están relacionados entre sí. Esta herramienta también es útil para identificar los puntos de conexión entre los componentes del sistema y para detectar posibles errores de diseño.

4.2.4.2 Diagrama de Caso de uso:

Un diagrama de casos de uso que describe cómo interactúan los actores (usuarios) con el sistema. Al aplicar el principio LSD de "Construir con integridad", se garantiza que estos casos de uso reflejen con precisión las funcionalidades clave del sistema y se evita agregar características innecesarias.

Un diagrama de casos de uso se compone de los siguientes elementos:

- **Actores:** Estos son los usuarios del sistema. Estos pueden ser personas, organizaciones o dispositivos.
- **Casos de uso:** Estos son los diferentes casos de uso que los usuarios pueden realizar en el sistema. Estos pueden ser acciones como iniciar sesión, realizar una compra, etc.
- **Relaciones:** Estas son las relaciones entre los actores y los casos de uso. Estas relaciones indican cómo los usuarios interactúan con el sistema.

Un diagrama de casos de uso es una herramienta útil para documentar los requisitos de un sistema. Esto ayuda a los desarrolladores a comprender mejor cómo funciona el sistema y a diseñar una solución adecuada. También ayuda a los usuarios a comprender mejor el sistema y a identificar los casos de uso que necesitan para llevar a cabo sus tareas.

4.2.4.3 Interfaces:

En esta etapa, se diseñan y desarrollan las interfaces de usuario del aplicativo móvil. La aplicación del principio LSD de "Eliminar el desperdicio" implica minimizar la complejidad de las interfaces y centrarse en ofrecer una experiencia de usuario eficiente y valiosa sin agregar funcionalidades innecesarias.

Las interfaces gráficas son las más comunes y se utilizan para proporcionar una interfaz visual entre el usuario y el software. Estas interfaces generalmente incluyen elementos como botones, menús, cuadros de diálogo y otros elementos de la interfaz de usuario. Estos elementos permiten a los usuarios interactuar con el software de manera intuitiva. Estas interfaces también incluyen herramientas como el mouse y el teclado para permitir una mayor interactividad entre el usuario y el software.

Las interfaces de programación son un tipo de interfaz de software que se utiliza para permitir a los usuarios interactuar con el software a través de un lenguaje de programación. Estas interfaces permiten a los usuarios escribir código para controlar el software. Estas interfaces son útiles para tareas que requieren un alto nivel de control sobre el software.

4.2.4.4 Desarrollo de aplicativo móvil:

El desarrollo de una aplicación móvil con lleva varios pasos, incluyendo la definición de objetivos y requerimientos, el diseño de la interfaz de usuario, el desarrollo de la aplicación, las pruebas, el lanzamiento de la aplicación y la implementación del aplicativo. En esta fase, se lleva a cabo el desarrollo del aplicativo móvil en sí. Aplicando el principio LSD de "Potenciar al equipo", se fomenta la colaboración entre los miembros del equipo y se les proporciona las herramientas y el apoyo necesarios para trabajar de manera eficiente y efectiva en el desarrollo del aplicativo.

4.2.5 Monitoreo y control de procesos:

En esta fase, se verifica si las mejoras implementadas están produciendo los resultados deseados. Esto se hace a través del monitoreo de KPIs (Indicadores Clave de Rendimiento) y la retroalimentación de los usuarios. La aplicación del principio LSD de "Ver todo" implica tener una visión completa de cómo están funcionando las mejoras.

4.3 Aplicar el modelo de proceso basado en BPM y LSD en la empresa TRANSPORTES ECOBUS S.A.C.

4.3.1 Descubrimiento:

4.3.1.1 Diagrama AS IS

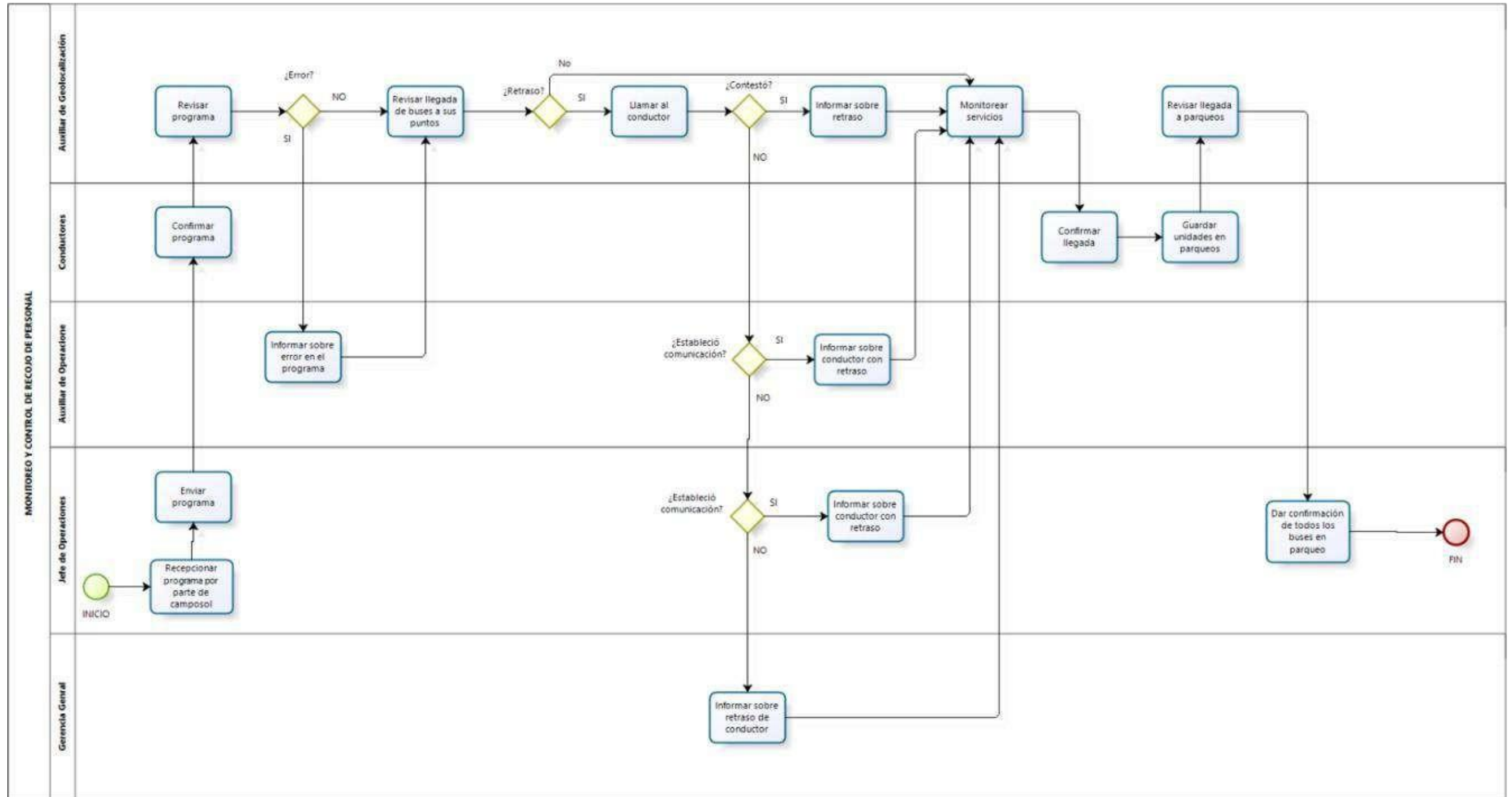


Figura 17: Proceso Monitoreo y Control de Recojo de Personal ECOBUS S.A.C

Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.2 Descripción Secuencial del Proceso Monitoreo y Control de Recojo de Personal de ECOBUS S.A.C:

- **Jefe de Operaciones:**
 - Recepción, modificación y visto bueno de los programas enviados por parte de nuestro cliente Camposol
 - Toma de decisión en caso de incidentes y/o accidentes
- **Auxiliar de Geolocalización:**
 - Recepción y seguimiento al programa enviado por parte del área de operaciones
 - Confirmación del cumplimiento de programación
 - Notificar, incidencias del programa, en la ruta o si hubo accidentes.
 - Monitoreo de unidades de transportes
- **Auxiliar de Operaciones:**
 - Recepción y seguimiento del programa
 - Revisión de programación y reportes
- **Conductores:**
 - Cumplimiento de la programación recibida
 - Notificar incidentes en la ruta
 - Entrega de reportes
- **Gerente General:**
 - Recepción de todas las incidencias.

4.3.2 Mapa de Operaciones:

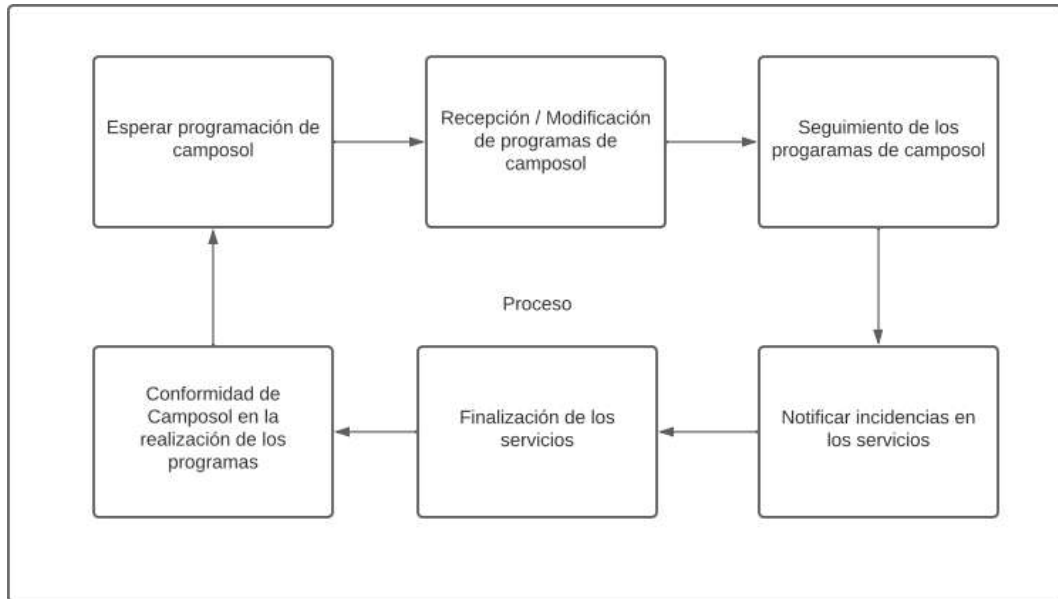


Figura 18: Mapa de Operaciones de ECOBUS S.A.C

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3 Ampliar el aprendizaje principio LSD:

En este principio de LSD estamos conociendo los procesos de la empresa ECOBUS S.A.C y el Monitoreo y Control de Recojo de Personal ECOBUS S.A.C (Figura) integrando al cliente para el desarrollo del proyecto para este principio se aplicó los siguientes apartados que contempla el principio de Ampliar el aprendizaje de LSD la aplicación del principio "Ampliar el Aprendizaje" en el desarrollo del proyecto implica establecer un proceso de retroalimentación efectivo, fomentar la colaboración, aceptar los errores, experimentar y aprender, y aprender de los demás. Al seguir estos pasos, el equipo de desarrollo de software puede mejorar continuamente y producir productos de alta calidad.

4.3.3.1 Retroalimentación:

La retroalimentación es un concepto que se utiliza para describir el proceso de recibir información sobre el desempeño de una persona o un sistema y usarla para mejorar el desempeño. Esta retroalimentación puede ser positiva o negativa, dependiendo de la situación. La retroalimentación es una herramienta importante para ayudar a las personas a mejorar su desempeño y alcanzar sus objetivos.

La retroalimentación es una forma de comunicación entre dos personas o entre una persona y un sistema. Esta comunicación puede ser verbal o no verbal, dependiendo de la situación. La retroalimentación puede ser una herramienta útil para ayudar a las personas a entender mejor sus fortalezas y debilidades, así como para identificar áreas en las que pueden mejorar. Esta retroalimentación también puede ayudar a las personas a desarrollar habilidades y conocimientos para alcanzar sus metas.

En este contexto, estamos aplicando el principio de retroalimentación con el propósito de comprender la empresa ECOBUS S.A.C y su base de clientes. Para lograr esto, hemos llevado a cabo un análisis exhaustivo del proceso de Monitoreo y Control de Recojo de Personal ECOBUS S.A.C. Dado que la empresa carecía de una estructura de procesos bien definida, hemos recopilado información a través de encuestas dirigidas a los usuarios del servicio de transporte proporcionado por ECOBUS S.A.C, en este caso, los trabajadores de CampoSol conocidos como cosechadores (Anexo 2).

En los siguientes gráficos observamos los resultados de las encuestas a los cosechadores:



Figura 19: Diagrama de barras sobre el nivel de satisfacción del servicio prestado por Transportes ECOBUS S.A.C

Fuente: Elaboración Propia

Según las respuestas de los encuestados, los datos recopilados sobre la satisfacción con el servicio brindado por Transportes ECOBUS S.A.C. Los participantes ofrecieron una variedad de opiniones en términos de satisfacción, que se describen de la siguiente manera:

El 35% de los usuarios calificaron el servicio como "Excelente". Estos usuarios mostraron una alta satisfacción general y quedaron plenamente satisfechos con la calidad de los servicios proporcionados por la empresa.

Un 30% de los usuarios expresaron una calificación "Regular". Esta categoría refleja una satisfacción promedio, indicando que algunos aspectos del servicio podrían mejorar para alcanzar un nivel más elevado de satisfacción.

Otro 35% de los usuarios describieron su satisfacción como "Bueno". Estos usuarios se sintieron satisfechos en general, pero también señalaron que existen oportunidades para realizar mejoras que podrían elevar aún más su experiencia.

En resumen, la evaluación de los datos muestra una diversidad de opiniones por parte de los usuarios de Transportes Ecobus Sac. Aunque una porción considerable de los usuarios se siente muy satisfecha con el servicio, la presencia tanto de calificaciones "Regular" como "Bueno" sugiere la existencia de áreas de enfoque para la empresa, con el propósito de optimizar la satisfacción general y brindar una experiencia de viaje más consistente y gratificante.

¿Qué tan confiable es el servicio de Transportes Ecobus Sac?

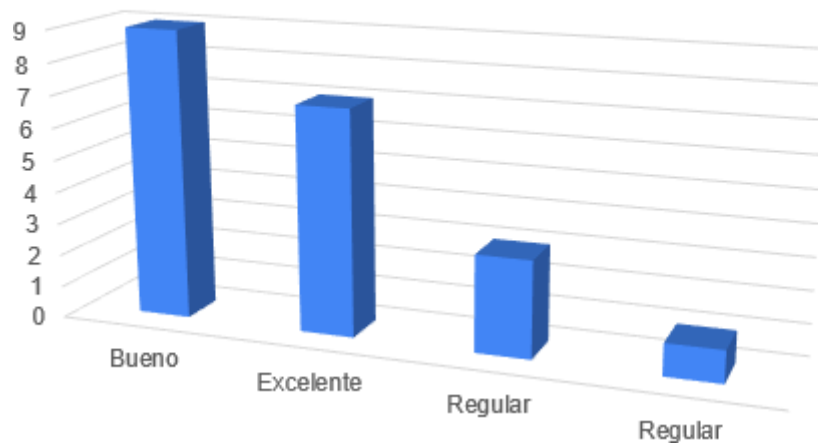


Figura 20: Diagrama de barras sobre la confiabilidad de la empresa ECOBUS S.A.C

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la confiabilidad en el servicio ofrecido por Transportes ECOBUS S.A.C a través de los comentarios proporcionados, se destaca una evaluación diversa por parte de los usuarios. Las opiniones se distribuyen de la siguiente manera:

El 40% de los usuarios consideran el servicio como "Excelente". Estos usuarios tienen una alta confianza en la calidad y fiabilidad del servicio, lo que sugiere que la empresa ha logrado generar un nivel significativo de confiabilidad entre esta parte de la clientela.

El 35% de los usuarios describen el servicio como "Bueno". Estos usuarios tienen confianza en el servicio en general, pero también reconocen que existen aspectos que podrían mejorarse para lograr un nivel aún mayor de confiabilidad.

Cerca del 25% de los usuarios calificaron la confiabilidad del servicio como "Regular". Esta categoría puede indicar que hay oportunidades para que la empresa realice mejoras sustanciales en la confianza percibida por estos usuarios en particular.

¿Cómo calificarías la limpieza y el mantenimiento de las unidades de Transporte Ecobus Sac?

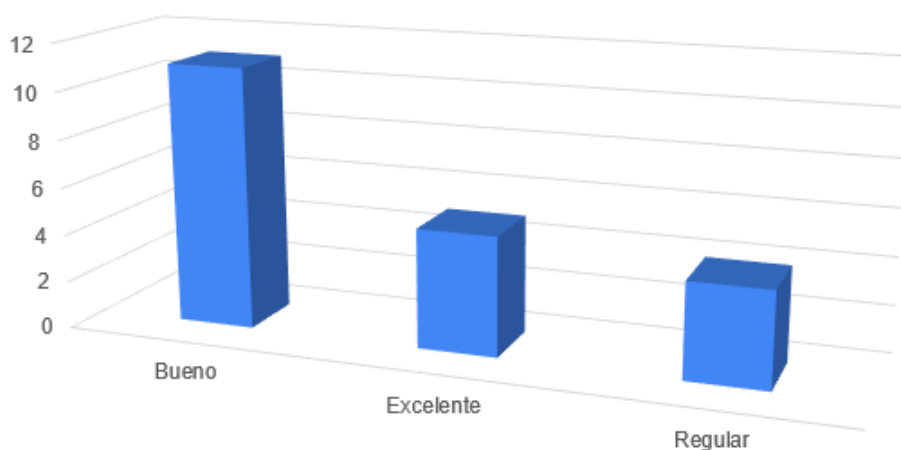


Figura 21: Diagrama de barras sobre la limpieza y mantenimiento de las unidades de la empresa ECOBUS S.A.C

Fuente: Elaboración Propia

Analizando las opiniones sobre de la limpieza y el mantenimiento de las unidades de Transporte ECOBUS SAC, se pueden extraer la siguiente información

Un el 25% de las opiniones se encuentran en la categoría "Excelente". Esto sugiere que un segmento significativo de los participantes tiene una opinión muy positiva sobre la limpieza y el mantenimiento de las unidades de ECOBUS SAC. Estos usuarios parecen estar muy

satisfechos con la atención que la empresa presta a mantener sus vehículos en condiciones excelentes.

Por otro lado, cerca del 45% de las opiniones caen en la categoría "Bueno". Esto indica que la mayoría de los participantes considera que la limpieza y el mantenimiento de las unidades son adecuados y cumplen con sus expectativas. Esta calificación positiva respalda la idea de que ECOBUS SAC está cuidando el aspecto y la funcionalidad de sus vehículos de manera aceptable.

Además, aproximadamente el 20% de las opiniones se ubican en la categoría "Regular". Esto señala que hay un grupo minoritario de los participantes que tiene una percepción más neutral o moderada en relación con la limpieza y el mantenimiento de las unidades. Estas opiniones podrían indicar oportunidades de mejora o áreas en las que ECOBUS SAC podría enfocarse para elevar la satisfacción en este aspecto.

En resumen, las opiniones sobre la limpieza y el mantenimiento de las unidades de Transporte ECOBUS SAC son en su mayoría positivas, con un 70% de las opiniones en las categorías "Excelente" y "Bueno". Esto sugiere que la mayoría de los usuarios está satisfecha con la atención prestada a la apariencia y estado de las unidades. No obstante, es importante tener en cuenta las opiniones "Regular" para identificar áreas de mejora y asegurar que ECOBUS SAC continúe proporcionando vehículos limpios y bien mantenidos para la satisfacción de sus clientes.

¿Cuáles es tu nivel de seguridad en las unidades de Transportes Ecobus Sac?

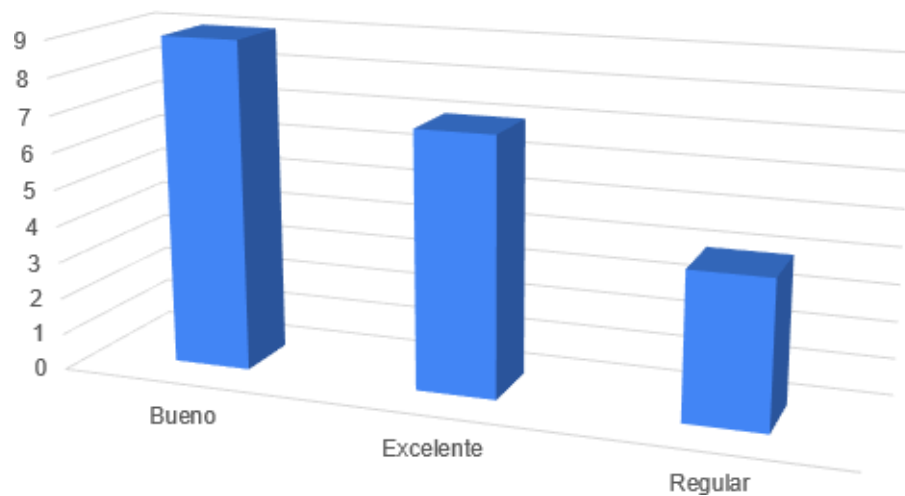


Figura 22: Diagrama de barras sobre el nivel de seguridad en las unidades de transportes de ECOBUS S.A.C

Fuente: Elaboración Propia

En la presente grafica se observa que el 45% de las calificaciones se ubicaron en la categoría "Bueno", lo que sugiere que una proporción significativa de los participantes considera que las unidades de transporte son seguras en general. Además, aproximadamente el 40% de las calificaciones se encuentran en la categoría "Excelente", lo que refuerza la impresión positiva sobre la seguridad en las unidades de Transportes Ecobus Sac.

Por otro lado, el 15% de las calificaciones se encuentran en la categoría "Regular", lo que indica que una minoría de participantes tiene una percepción más neutral o moderada en cuanto a la seguridad.

En conclusión, los datos muestran que la mayoría de los participantes tienen una visión positiva en términos de seguridad en las unidades de Transportes Ecobus Sac, con calificaciones que se concentran principalmente en las categorías "Bueno" y "Excelente". La minoría que calificó como "Regular" podría servir como un área de enfoque potencial para mejorar aún más la percepción general de seguridad.

¿Como calificarias la puntualidad de ECOBUS SAC?

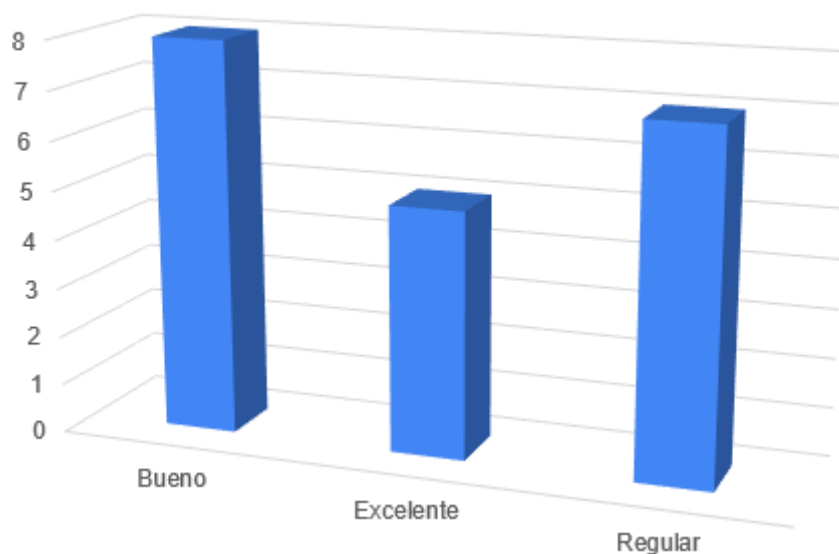


Figura 23: Diagrama de barras sobre la puntualidad en las unidades de transportes de la empresa ECOBUS S.A.C

Fuente: Elaboración Propia

En la presente grafica se observa que el 35% de las calificaciones se encuentran en la categoría "Buena", lo que sugiere que una proporción considerable de los participantes considera que la puntualidad de ECOBUS SAC es aceptable y cumple con sus expectativas.

Además, alrededor del 25% de las calificaciones se ubican en la categoría "Regular", lo que indica que un segmento de los participantes tiene una percepción más neutral o moderada en cuanto a la puntualidad.

Por otro lado, alrededor del 40% de las calificaciones se encuentran en la categoría "Excelente", lo que refleja una opinión muy positiva sobre la puntualidad de ECOBUS SAC.

En resumen, los datos indican que la mayoría de los participantes tienen una opinión positiva sobre la puntualidad de ECOBUS SAC, ya que las calificaciones "Buena" y "Excelente" son predominantemente asignadas. La proporción de calificaciones "Regular" podría representar una oportunidad para abordar cualquier inquietud en torno a la puntualidad y mejorar aún más la satisfacción de los usuarios.

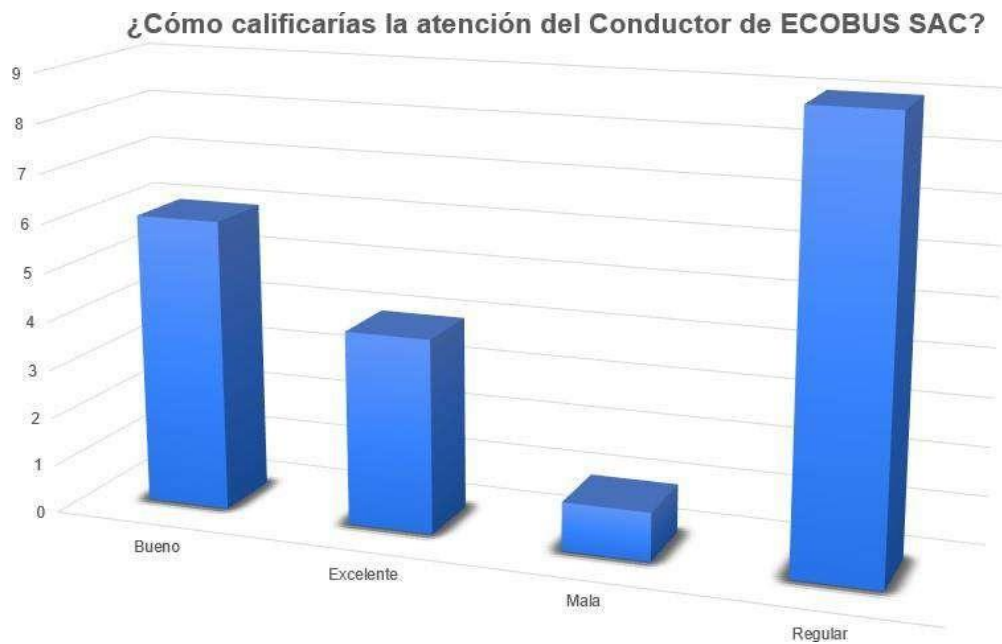


Figura 24: Diagrama de barras sobre la atención del conductor de la empresa de transportes ECOBUS S.A.C

En la presente grafica se observa que el 30% de las calificaciones se encuentran en la categoría "Bueno", lo que sugiere que una parte significativa de los participantes considera que la atención proporcionada por los conductores es adecuada y cumple con sus expectativas.

Además, aproximadamente el 20% de las calificaciones se ubican en la categoría "Regular", lo que indica que un segmento de los participantes tiene una percepción más neutral o moderada en cuanto a la atención del conductor.

Por otro lado, cerca del 15% de las calificaciones se encuentran en la categoría "Excelente", lo que refleja una opinión muy positiva sobre la atención brindada por los conductores.

Un porcentaje similar, alrededor del 15%, se encuentra en la categoría "Mala", lo que señala que hay una minoría de participantes insatisfechos con la atención del conductor.

El 20% restante de las calificaciones se encuentra en la categoría "Regular", lo que indica que algunos participantes tienen una percepción más neutra o mixta en cuanto a la atención del conductor.

En conclusión, los datos revelan una variedad de opiniones en cuanto a la atención del conductor. Mientras que la mayoría de los participantes calificaron la atención como "Bueno" o "Regular", las calificaciones "Excelente" y "Mala" también están presentes. Estas diferencias en las calificaciones pueden sugerir áreas en las que se destaca o se necesita mejorar la atención proporcionada por los conductores de la empresa ECOBUS S.A.C.

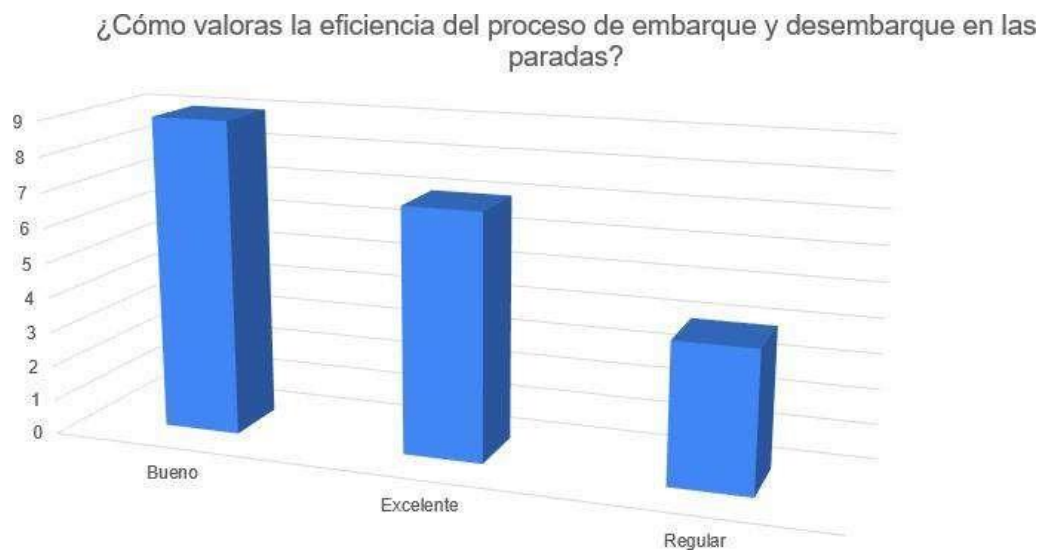


Figura 25: Diagrama de barras sobre el embarque y desembarque de la empresa de transportes ECOBUS S.A.C

En la presente grafica se observa que el 45% de las calificaciones se encuentran en la categoría "Excelente". Este porcentaje indica que una parte considerable de los participantes tiene una opinión altamente positiva sobre las rutas ofrecidas por la empresa. Estos usuarios parecen estar muy satisfechos con la calidad del servicio y la experiencia general de viaje.

Por otro lado, el 40% de las calificaciones caen en la categoría "Bueno". Esto sugiere que la mayoría de los participantes consideran que las rutas proporcionadas por ECOBUS SAC son satisfactorias y cumplen con sus expectativas. Esta calificación positiva refuerza la idea de que la empresa está brindando un servicio de calidad en general.

Además, aproximadamente el 15% de las calificaciones se ubican en la categoría "Regular". Esto señala que un segmento minoritario de los participantes tiene una percepción más neutral o moderada en cuanto a las rutas de la empresa. Estas opiniones podrían indicar áreas en las que ECOBUS SAC podría realizar mejoras para aumentar la satisfacción general de los clientes.

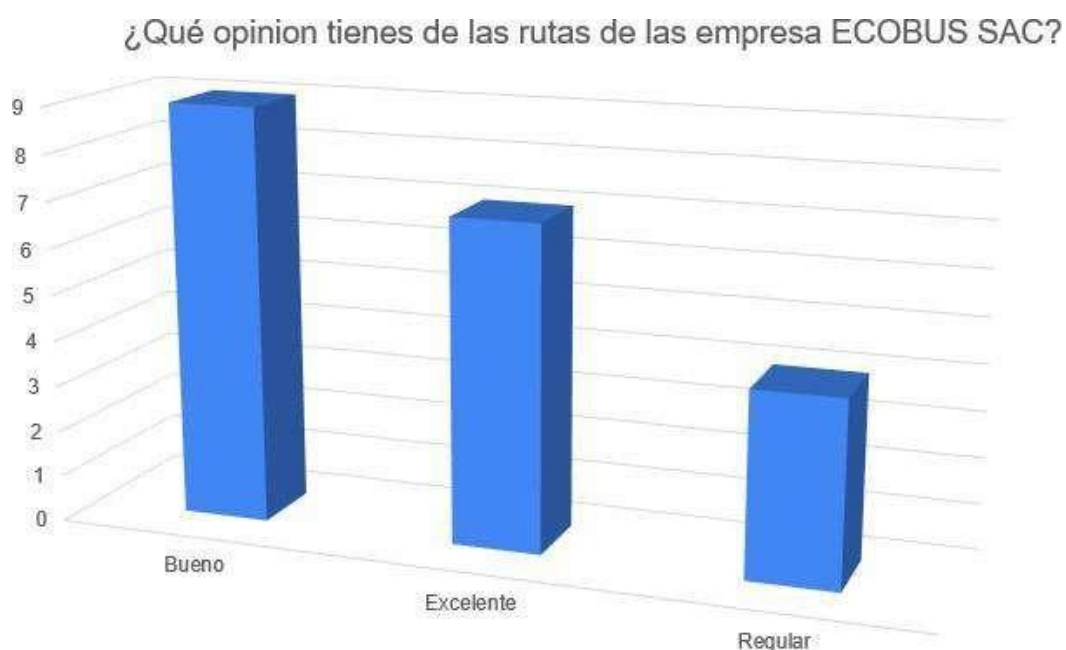


Figura 26: Diagrama de barras sobre las rutas de la empresa de transportes ECOBUS S.A.C

En la presente grafica se observa que el 45% de las calificaciones se encuentran en la categoría "Excelente". Esto indica que una parte sustancial de los participantes tiene una opinión muy positiva sobre las rutas que ofrece ECOBUS SAC. Estos usuarios parecen estar altamente satisfechos con la calidad del servicio y la experiencia en general.

Por otro lado, aproximadamente el 35% de las calificaciones caen en la categoría "Bueno". Esto sugiere que una mayoría sólida de los participantes considera que las rutas proporcionadas por la empresa son satisfactorias y cumplen con sus expectativas. Esta calificación positiva respalda la idea de que ECOBUS SAC está brindando un servicio adecuado y valorado por sus usuarios.

Además, alrededor del 15% de las calificaciones se ubican en la categoría "Regular". Esto señala que hay un grupo minoritario de los participantes que tiene una percepción más neutral o moderada en relación con las rutas de la empresa. Estas opiniones podrían indicar aspectos que podrían ser mejorados para incrementar la satisfacción global.



Figura 27: Diagrama de barras sobre la duración y tiempos de los viajes de la empresa de transportes ECOBUS S.A.C

En la presente grafica se observa que el 30% de las opiniones se sitúan en la categoría "Excelente". Esto sugiere que un segmento significativo de los participantes tiene una experiencia muy positiva en términos de duración y tiempos de los viajes. Estos usuarios parecen estar muy satisfechos con la eficiencia y puntualidad de los servicios de ECOBUS SAC.

Por otro lado, cerca del 40% de las opiniones caen en la categoría "Bueno". Esto indica que la mayoría de los participantes considera que la duración y los tiempos de los viajes son aceptables y cumplen con sus expectativas. Esta calificación positiva sugiere que ECOBUS SAC está proporcionando en su mayoría experiencias de viaje satisfactorias en cuanto a la duración.

Además, aproximadamente el 25% de las opiniones se ubican en la categoría "Regular". Esto señala que hay un grupo minoritario de los participantes que tiene una percepción más neutral o moderada en relación a la duración y los tiempos de los viajes. Estas opiniones podrían indicar áreas que podrían ser evaluadas para mejorar la experiencia general.



Figura 28: Diagrama de barras sobre la capacidad de adaptarse al cambio de la empresa de transportes ECOBUS S.A.C

En la presente grafica se observa que el 35% de las opiniones se encuentran en la categoría "Excelente". Esto indica que una parte sustancial de los participantes percibe que ECOBUS SAC es muy capaz de adaptarse a las necesidades específicas de transporte de los cosechadores. Estos usuarios parecen estar muy satisfechos con la flexibilidad y eficacia de la empresa para abordar requerimientos específicos.

Por otro lado, cerca del 40% de las opiniones caen en la categoría "Bueno". Esto sugiere que una mayoría sólida de los participantes considera que ECOBUS SAC es capaz de adaptarse de manera satisfactoria a las necesidades de transporte de los cosechadores. Esta calificación positiva respalda la idea de que la empresa está brindando un servicio adecuado y ajustado a las necesidades del grupo objetivo.

Además, aproximadamente el 20% de las opiniones se ubican en la categoría "Regular". Esto señala que hay un grupo minoritario de los participantes que tiene una percepción más neutral o moderada en relación a la capacidad de adaptación de la empresa. Estas opiniones podrían indicar oportunidades de mejora o áreas en las que ECOBUS SAC podría afinar sus servicios para cumplir con las expectativas de manera más consistente.

4.3.3.2 Fomentar la colaboración:

Para fomentar la colaboración en el marco del principio de Lean Software Development, es importante aplicar estrategias como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva, la retroalimentación continua y la transparencia en el proceso de desarrollo. Estas estrategias permiten que los miembros del equipo de desarrollo trabajen juntos de manera eficiente y efectiva, eliminando los silos de información y maximizando el valor entregado al cliente. La colaboración también permite la identificación temprana de problemas y la toma de decisiones informadas en tiempo real. En resumen, fomentar la colaboración en el marco de Lean Software Development es fundamental para mejorar la eficiencia y la calidad en el proceso de desarrollo de software.

Para fomentar la colaboración entre los colaboradores hemos realizado las encuestas en la etapa de retroalimentación para la Empresa ECOBUS S.A.C asimismo según los resultados los colaboradores nos muestran que están dispuestos a tener una nueva metodología de trabajo con las nuevas tendencias ágiles.

4.3.3.3 Definir el alcance del proyecto:

El alcance de un proyecto de desarrollo de software Lean está determinado por el equipo de desarrollo. El equipo debe definir los objetivos del proyecto, los requisitos del producto, los plazos y los recursos necesarios para completar el proyecto. Esto ayuda al equipo a establecer una línea de base para el proyecto y asegurar que se cumplan los objetivos del proyecto.

El equipo de desarrollo también debe establecer una estrategia de entrega continua para el proyecto. Esto significa que el equipo debe establecer una secuencia de entregas para el proyecto, con cada entrega conteniendo un conjunto de características completas. Esto ayuda al equipo a asegurar que el proyecto se entregue a tiempo y dentro del presupuesto.

El equipo de desarrollo también debe establecer una estrategia de retroalimentación continua para el proyecto. Esto significa que el equipo debe establecer un proceso para recopilar retroalimentación de los usuarios y clientes durante el desarrollo del proyecto. Esto ayuda al equipo a asegurar que el producto cumpla con los requisitos del proyecto.

Es importante definir el alcance del proyecto debido a que la empresa ECOBUS S.A.C cuenta con varios procesos de los cuales se dividen en procesos Core , procesos de gobierno y procesos de apoyo de los cuales hemos escogido el proceso monitoreo y control de recojo de personal, ya que es una parte del proceso Core de la empresa el cual sirve para la operación de sus servicios de transportes y eso lo podemos observar en el mapa de procesos de la empresa Mapa de procesos de ECOBUS S.A.C (Figura 17)

4.3.4 Análisis de procesos:

4.3.4.1 Diagrama Causa/ Efecto (Ishikawa):



Figura 29:Diagrama Causa/ Efecto (Ishikawa) de ECOBUS S.A.C

Fuente: Elaboración Propia

4.3.4.2 Requerimientos del Cliente:

El Aplicativo debe:

- Permitir registrar datos de usuario
- Permitir iniciar sesión al usuario
- Permitir modificar datos de usuario
- Permitir eliminar datos de usuario
- Permitir registrar administrador
- Permitir iniciar sesión al administrador
- Permitir modificar datos de administrador
- Permitir eliminar datos de administrador
- Permitir registrar conductor
- Permitir iniciar sesión al conductor
- Permitir modificar conductor

- Permitir eliminar conductor
- Permitir listar conductores

4.3.4.3 Estimación de esfuerzo de requerimientos

- Historias de usuarios

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Usuario ECOBUSApp
Nombre Historia: Registrar datos de usuario	
Tiempo Estimado: 2d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: El usuario de ECOBUSApp, se registrará con todos sus datos, de modo que pueda iniciar sesión posteriormente dentro del aplicativo.	
Observaciones:	

Tabla 3: Historia de usuario – Registrar datos de usuario

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Usuario ECOBUSApp
Nombre Historia: Iniciar sesión al usuario	
Tiempo Estimado: 1d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: El usuario de ECOBUSApp ingresara al login del aplicativo, de modo que se permita establecer seguridad entre todos los usuarios que lo utilicen.	
Observaciones:	

Tabla 4: Historia de usuario – Iniciar sesión al usuario

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Usuario ECOBUSApp
Nombre Historia: Modificar datos de usuario	
Tiempo Estimado: 0.5d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: Como usuario de ECOBUSApp, es necesario modificar el estado del personal para alguna corrección de los datos del usuario.	
Observaciones:	

Tabla 5:Historia de usuario – Modificar datos de usuario

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Usuario ECOBUSApp
Nombre Historia: Eliminar datos de usuario	
Tiempo Estimado: 2d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: Como usuario de ECOBUSApp, se utilizará esta opción cuando se quiera eliminar aquel registro de personal que ya no este laborando para la empresa Camposol.	
Observaciones:	

Tabla 6: Historia de usuario -Eliminar datos de usuario

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Administrador ECOBUSApp
Nombre Historia: Registrar datos del administrador	
Tiempo Estimado: 2d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: El administrador de ECOBUSApp, se registrara con todos sus datos, de modo que pueda iniciar sesión posteriormente dentro del aplicativo.	
Observaciones:	

Tabla 7:Historia de usuario – Registrar datos del administrador

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Administrador ECOBUSApp
Nombre Historia: Iniciar sesión al administrador	
Tiempo Estimado: 1d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: El administrador de ECOBUSApp ingresara al login del aplicativo, de modo que se permita establecer seguridad entre todos los usuarios que lo utilicen.	
Observaciones:	

Tabla 8:Historia de usuario – Iniciar sesión al administrador

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Administrador ECOBUSApp
Nombre Historia: Modificar datos de administrador	
Tiempo Estimado: 0.5d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: Como administrador de ECOBUSApp, es necesario modificar el estado del personal para alguna corrección de los datos del administrador.	
Observaciones:	

Tabla 9:Historia de usuario – Modificar datos de administrador

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Administrador ECOBUSApp
Nombre Historia: Eliminar datos de administrador	
Tiempo Estimado: 2d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: Como usuario de ECOBUSApp, se utilizará esta opción cuando se quiera eliminar aquel registro de personal que ya no este laborando para la empresa Camposol.	
Observaciones:	

Tabla 10:Historia de usuario – Eliminar datos de administrador

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Conductor ECOBUSApp
Nombre Historia: Registrar datos del conductor	
Tiempo Estimado: 2d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: El conductor de ECOBUSApp, se registrará con todos sus datos, de modo que pueda iniciar sesión posteriormente dentro del aplicativo.	
Observaciones:	

Tabla 11:Historia de usuario – Registrar datos del conductor

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Conductor ECOBUSApp
Nombre Historia: Iniciar sesión al conductor	
Tiempo Estimado: 1d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: El conductor de ECOBUSApp ingresara al login del aplicativo, de modo que se permita establecer seguridad entre todos los usuarios que lo utilicen.	
Observaciones:	

Tabla 12:Historia de usuario – Iniciar sesión al conductor

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Conductor ECOBUSApp
Nombre Historia: Modificar datos de conductor	
Tiempo Estimado: 0.5d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: Como conductor de ECOBUSApp, es necesario modificar el estado del personal para alguna corrección de los datos del administrador.	
Observaciones:	

Tabla 13:Historia de usuario – Modificar datos de conductor

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Conductor ECOBUSApp
Nombre Historia: Eliminar datos de conductor	
Tiempo Estimado: 2d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: Como conductor de ECOBUSApp, se utilizará esta opción cuando se quiera eliminar aquel registro de personal que ya no este laborando para la empresa Camposol.	
Observaciones:	

Tabla 14:Historia de usuario – Eliminar datos de conductor

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 1	Usuario: Conductor ECOBUSApp
Nombre Historia: Listar datos de Conductor	
Tiempo Estimado: 2d	Módulo: ECOBUSApp
Prioridad: Alta	
Descripción: Como conductor del módulo empresa, se necesita crear listas de personal.	
Observaciones:	

Tabla 15:Historia de usuario – Listar datos de Conductor

Fuente: Elaboración Propia

4.3.5 Ampliar el aprendizaje principio LSD:

En esta fase de LSD estamos centrándonos en el Monitoreo y Control de Recojo de personal de la empresa ECOBUS SAC para obtener la información necesaria de la solución a implementar posteriormente en este principio se aplicó los siguientes apartados que contempla el principio de ampliar el aprendizaje modelo LSD:

4.3.5.1 Obtener datos y feedback:

Recopila información relevante y feedback a medida que avanzas en el proyecto. Esto puede incluir pruebas con usuarios, análisis de proceso, retroalimentación de stakeholders, entre otros. Cuanta más información tengas, más fundamentadas serán para toma de decisiones dentro del proyecto.

Hemos recopilado la información del proceso del Modelo ASIS Proceso Monitoreo y Control de Recojo de Personal ECOBUS S.A.C (Figura 17) y Diagrama Causa/ Efecto (Ishikawa) donde de acuerdo con el análisis hemos obtuvimos los requerimientos del aplicativo que desarrollaremos.

4.3.5.2 Priorizar las decisiones:

Identifica las decisiones que pueden posponerse y aquellas que necesitan una resolución temprana. Enfoque tus esfuerzos en las decisiones que tienen un impacto inmediato en el desarrollo y en la entrega de valor al cliente.

En base a la siguiente fase hemos decidió desarrollar un aplicativo de atención al cliente para ofrecer una solución donde se pueda verificar la calidad del servicio que brinda la empresa ECOBUS S.A.C.

4.3.6 Rediseño:

4.3.6.1 Diagrama TO BE:

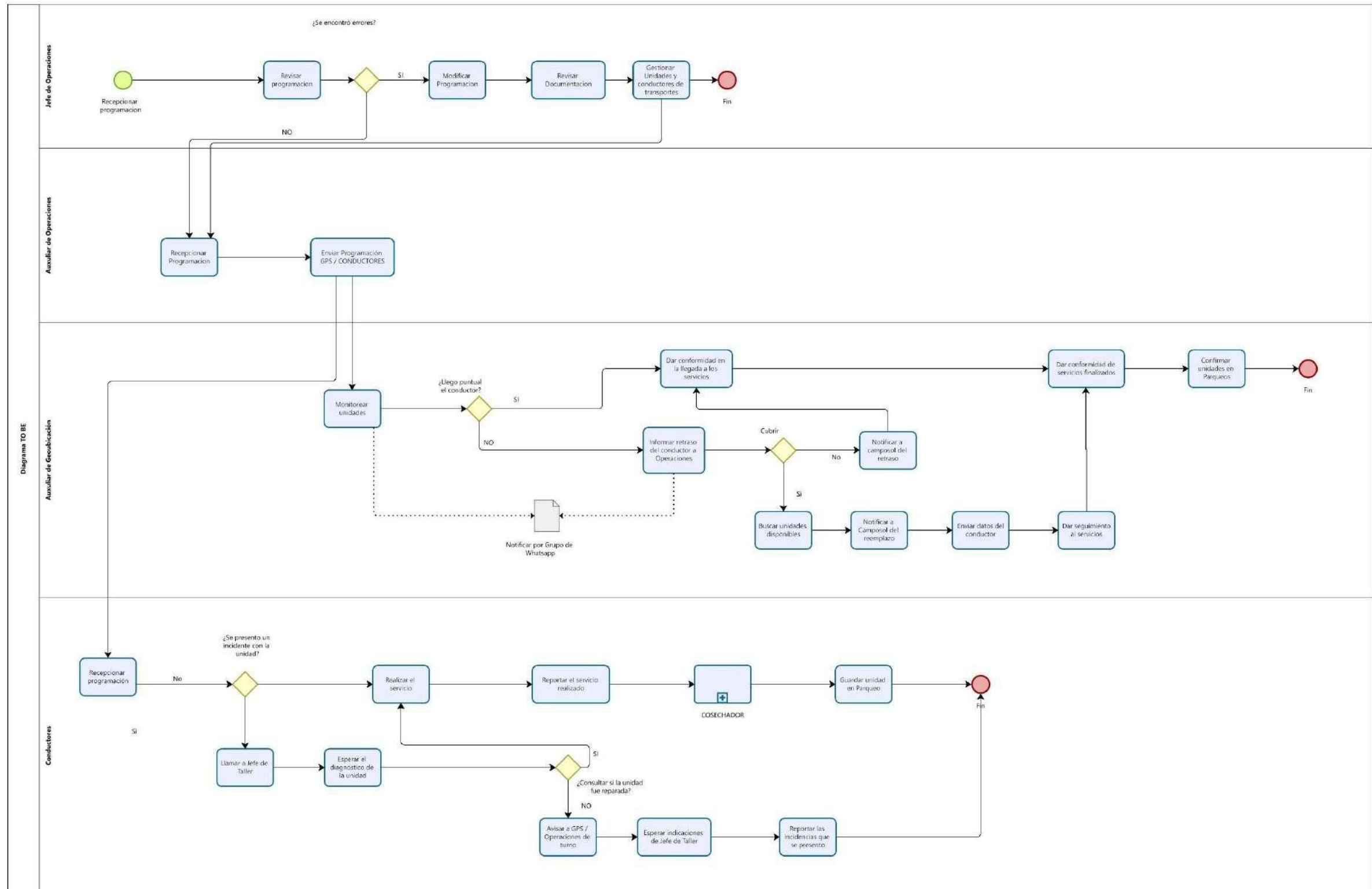


Figura 30: TO BE del proceso Monitoreo y Control de Recojo de Personal de ECOBUS S.A.C

Fuente: Elaboración Propia

4.3.6.2 Descripción del proceso TO BE:

Nombre del proceso: Monitoreo y Control de personal	
Visión: El objetivo del proceso es dar una mejor atención al personal de Camposol	
Propietario del proceso: Operaciones	
Cliente del proceso: <ul style="list-style-type: none">• Personal de Camposol	Expectativa del cliente: <ul style="list-style-type: none">• Llegar de manera segura y temprano a sus centros de labores.
Resultado: Transporte más efectivo, puntual y con buena asistencia	
Desencadenante: Recojo del personal de Camposol	
Primera actividad: Recepción del programa Ultima actividad: Guardar unidades de parqueo	
Interfaces de entrada: Recojo de personal Interfaces de salida: Llegada de personal a su centro de labores	
Recursos necesarios: <ul style="list-style-type: none">• Recursos humanos• Información• Materiales	
Medidas de rendimiento del proceso: <ul style="list-style-type: none">• Tasa de Error	

Tabla 16: Perfil del nuevo proceso TOBE

Fuente: Elaboración Propia

4.3.7 Decidir lo más tarde posible principio LSD:

En esta etapa de LSD, nos enfocamos en la fase de Rediseño, específicamente en la creación del Diagrama TO/BE (Figura 30) para el proceso de ECOBUS SAC. Implementamos los siguientes enfoques que están alineados con el principio de "Decidir lo más tarde posible" del modelo LSD:

4.3.7.1 Recopilar información continua:

Durante el proceso de Rediseño, hemos priorizado la recopilación continua de información relevante y la obtención de feedback constante. Esto ha implicado la revisión detallada de los procesos actuales y la identificación de áreas de mejora. Además, hemos buscado la opinión de los stakeholders clave y hemos llevado a cabo sesiones de trabajo colaborativas. Este enfoque nos ha proporcionado una visión sólida de las necesidades y los desafíos presentes en el proceso.

4.3.7.2 Tomar decisiones basadas en aprendizaje acumulado:

Otro componente fundamental del principio de "Decidir lo más tarde posible" es la identificación de las decisiones que pueden aplazarse y aquellas que deben tomarse de manera temprana. Hemos dirigido nuestros esfuerzos hacia las decisiones que tienen un impacto inmediato en el proceso de Rediseño y en la entrega de valor al cliente y a la organización en general.

En base a este enfoque, hemos decidido proponer el Diagrama TO/BE como una herramienta esencial para visualizar y planificar la transición del estado actual al estado deseado del proceso de ECOBUS SAC. Esta decisión se basa en un análisis exhaustivo y en la retroalimentación obtenida, lo que nos ha permitido tomar decisiones informadas para la mejora del proceso.

En conclusión, aplicar el principio de "Decidir lo más tarde posible" del modelo Lean Software Development en la fase de Rediseño del proceso para ECOBUS SAC nos ha llevado a una estrategia de recopilación continua de información, obtención de feedback y toma de decisiones basadas en el aprendizaje acumulado, lo que ha resultado en la propuesta de utilizar el Diagrama TO/BE como una herramienta crucial para la mejora del proceso y la transición hacia un estado deseado más eficiente y efectivo.

4.3.8 Eliminar el desperdicio principio LSD:

En el marco de Lean Software Development (LSD) aplicado al proceso de monitoreo y control de recojo de personal ECOBUS SAC, se ha eliminado la redundancia en la verificación de programación de rutas del modelo ASIS (Figura 17). Ahora, la responsabilidad de validar la programación recae exclusivamente en el jefe de operaciones. Esta modificación apunta a eliminar el desperdicio de recursos y tiempo que se producía al tener múltiples personas verificando la misma información, optimizando así la eficiencia del proceso. A continuación, se justifica esta decisión con base en los datos:

4.3.8.1 Reducción del tiempo de verificación:

Antes de la modificación, el proceso de revisión de programación de rutas tomaba de 1 a 2 horas, esta información se obtuvo con la aprobación del Gerente General (Anexo 1) que nos compartió dichos indicadores. Asimismo, con la implementación de la mejora que es el Modelo TO BE (Figura 30), esta tarea ahora solo toma 45 minutos. Esta reducción del tiempo es sustancial y se traduce en una ganancia de eficiencia importante. Con esta modificación, el personal puede completar la tarea de verificación en menos tiempo, lo que permite dedicar más tiempo a otras actividades igualmente importantes.

Tiempo en la revisión de la programación antes (Modelo ASIS)	Tiempo en la revisión de la programación después (Modelo TOBE)
1 – 2 horas	45 minutos

Tabla 17: Tabla comparativa del tiempo en la revisión de la programación

Fuente: Elaboración Propia

4.3.8.2 Menor probabilidad de errores:

Al simplificar y acelerar el proceso, se reduce la probabilidad de errores humanos. La verificación más rápida y eficiente disminuye la fatiga y la falta de concentración que podrían ocurrir en una tarea que requiere varias horas de trabajo. Esto mejora la precisión y la calidad de la verificación de rutas.

4.3.8.3 Mayor capacidad de respuesta:

La reducción en el tiempo de la revisión de rutas significa que cualquier problema o cambio en la programación se puede abordar más rápidamente. En el caso de situaciones inesperadas o necesidades de ajustes de último minuto, la empresa está en una mejor posición para tomar decisiones ágiles.

4.3.8.4 Mejora en la utilización de recursos:

El personal de la empresa ahora puede dedicar menos tiempo a la verificación de rutas y más tiempo a otras tareas críticas para el negocio. Esto implica una mejor utilización de los recursos humanos, lo que puede llevar a un aumento en la productividad y la capacidad de respuesta de la empresa.

En resumen, la modificación implementada ha demostrado ser una decisión estratégica acertada al reducir el tiempo de verificación de rutas de 1-2 horas a 45 minutos. Esto se traduce en una mayor eficiencia, menor probabilidad de errores y una mejor utilización de los recursos de la empresa, lo que en última instancia contribuye a una operación más eficiente y rentable de ECOBUS SAC.

4.3.9 Implementación del Proceso:

4.3.9.1 Diagrama de Clases:

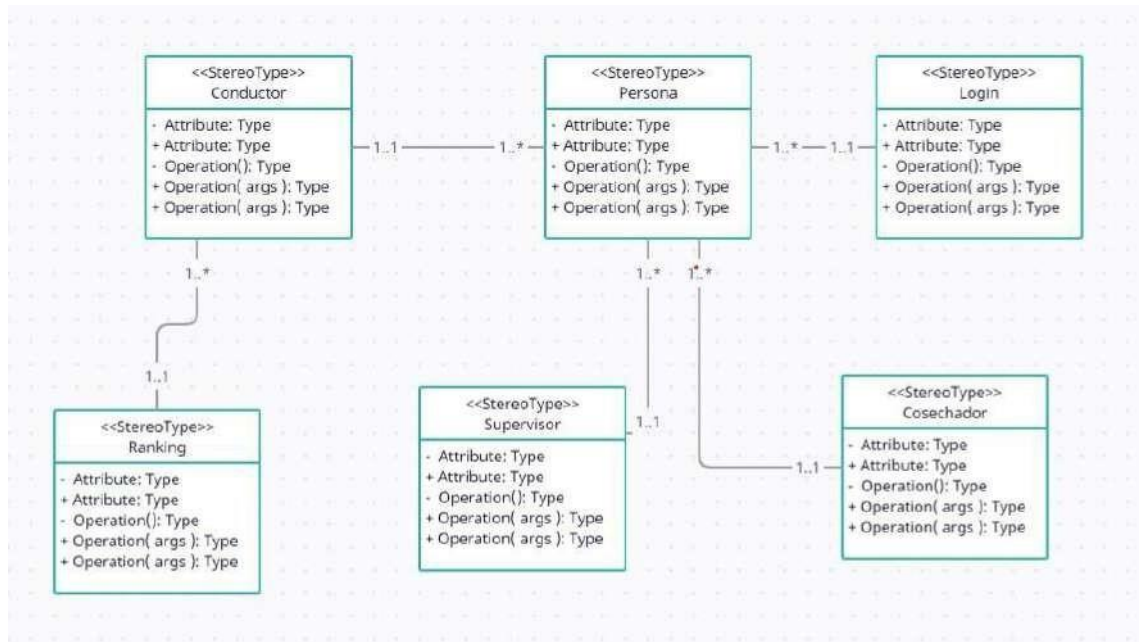


Figura 31:Diagrama de Clases

Fuente: Elaboración Propia

4.3.9.2 Diagrama de Casos de Uso:

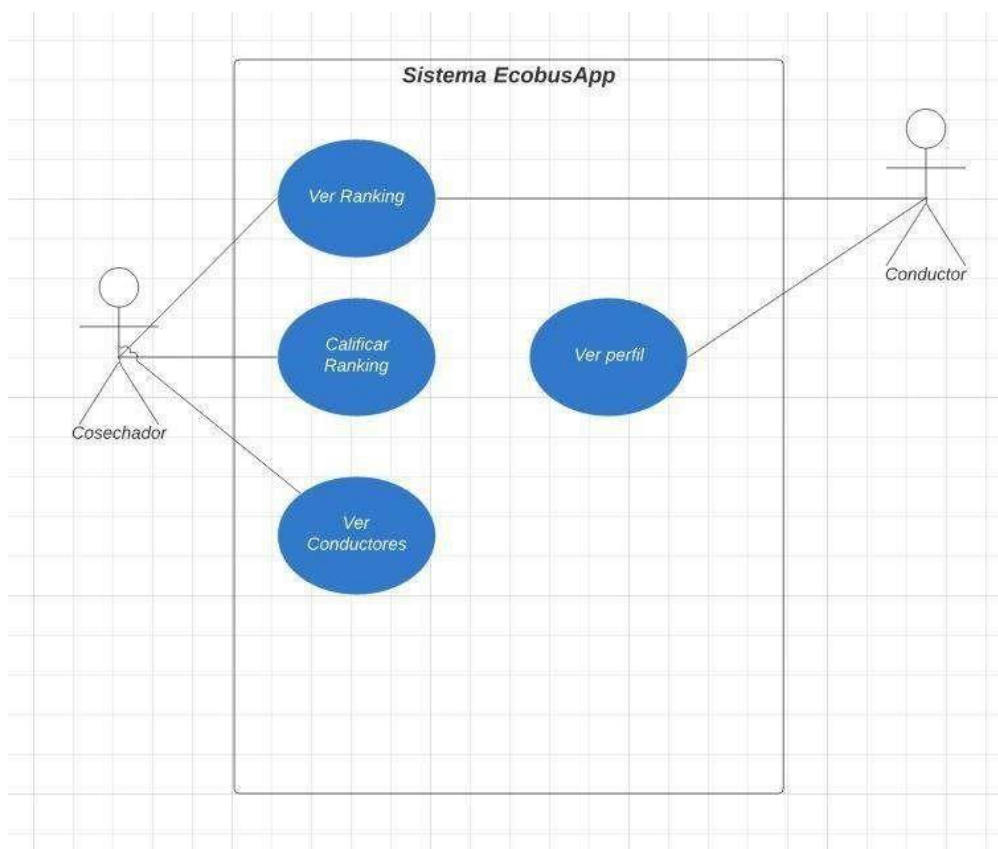
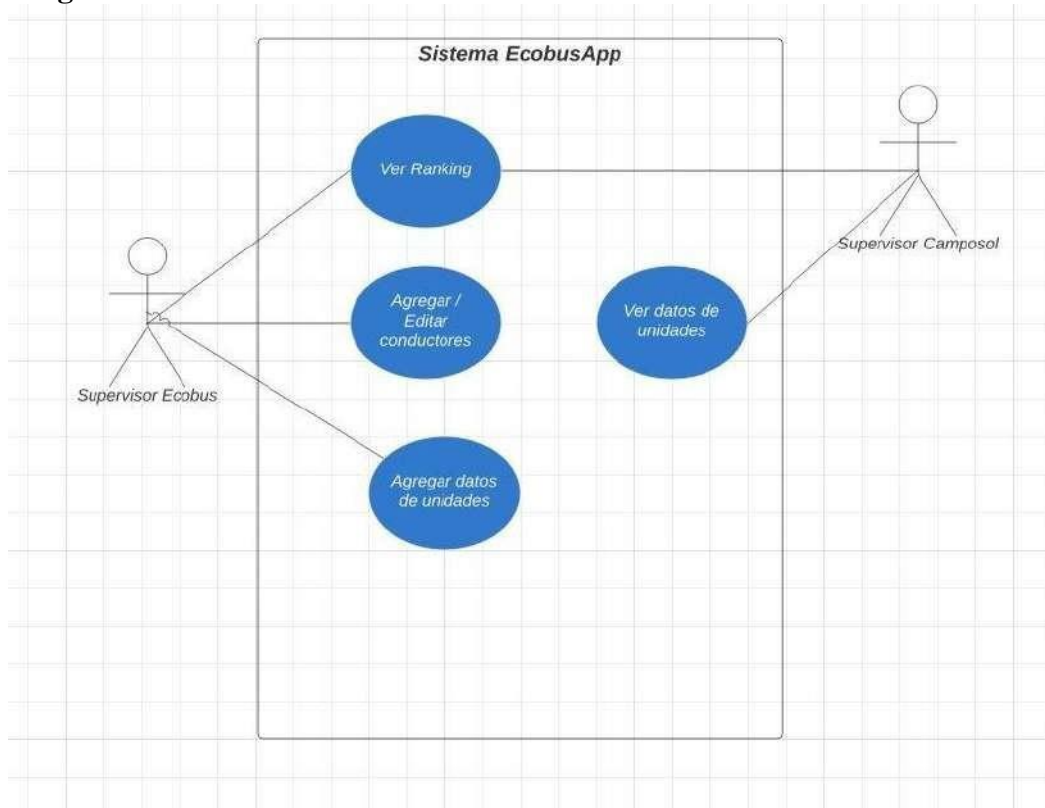


Figura 32:Diagrama de Casos de Uso

Fuente: Elaboración Propia

4.3.9.3 Interfaces:



Figura 33:Login de ECOBUSApp

Fuente: Elaboración Propia



Figura 34:Menú principal EcobusApp

Fuente: Elaboración Propia



Figura 35:Puntuación de Conductor ECOBUSApp

Fuente: Elaboración Propia



Figura 36:Listado de Conductores ECOBUSApp

Fuente: Elaboración Propia

4.3.9.4 Desarrollo de aplicativo de Atención al Cliente ECOBUS SAC:

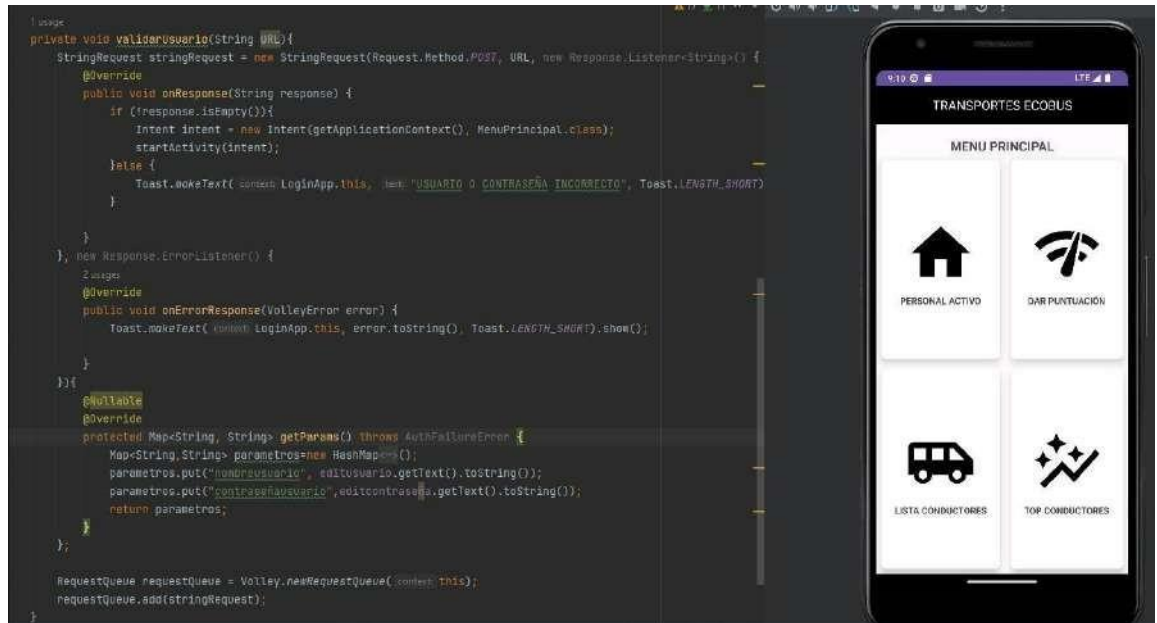


Figura 37: Desarrollo del menú principal

Fuente: Elaboración Propia

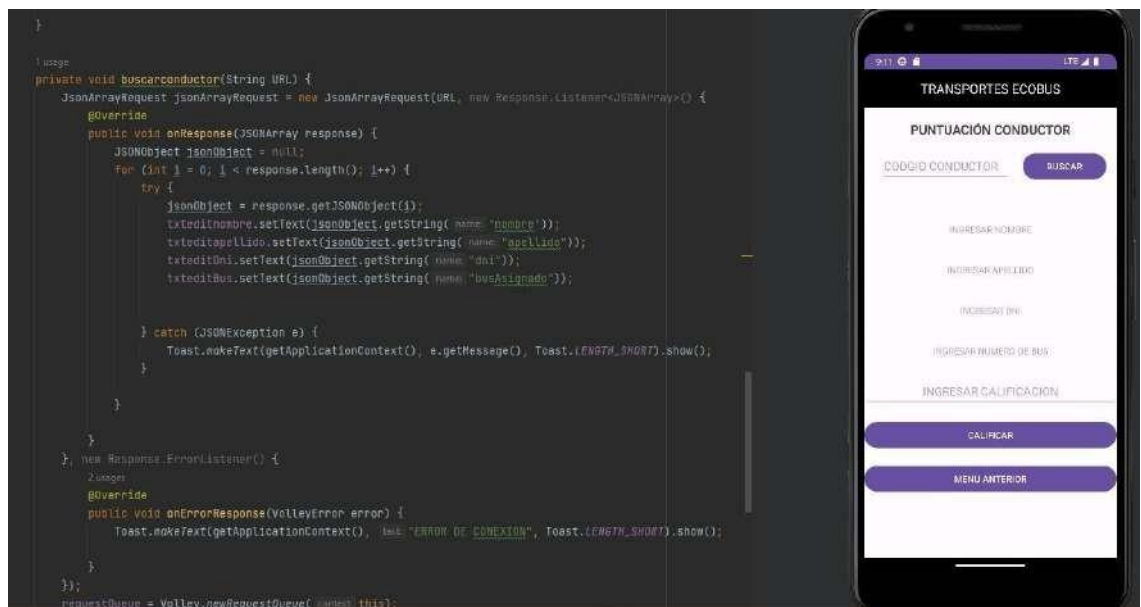


Figura 38: Desarrollo de Puntuación del Conductor

Fuente: Elaboración Propia

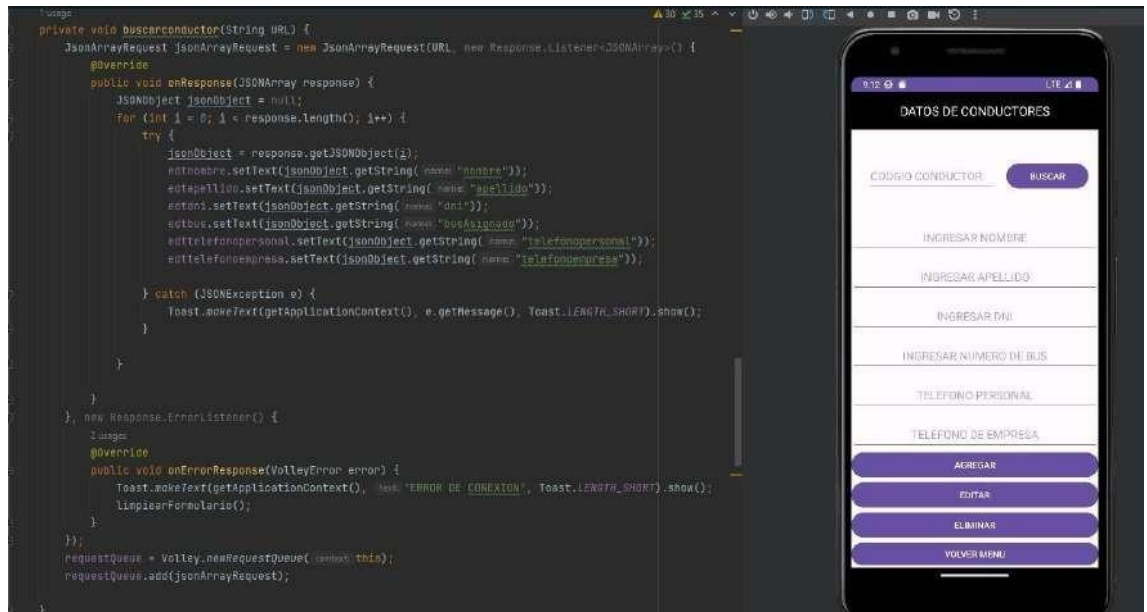


Figura 39:Desarrollo Listado de Conductores

Fuente: Elaboración Propia

4.3.9.5 Entrega lo antes posible principio LSD:

El principio de "Entrega lo antes posible" del Lean Software Development se enfoca en la entrega temprana y frecuente de valor al cliente. Se basa en la idea de que es mejor lanzar rápidamente una versión funcional del software y mejorarla continuamente en lugar de esperar a tener una versión perfecta.

4.3.9.5.1 Divide el proyecto en entregas incrementales:

En lugar de desarrollar la aplicación en una sola entrega final, divide el proyecto en entregas incrementales más pequeñas. Establecemos hitos o metas para cada entrega y define las características que se incluirán en cada una.

De acuerdo con lo indicado se realizó tanto el diagrama de clases (Figura 31) y diagramas de casos (Figura 32) asimismo las interfaces (Figura 33 - 36) donde prototipamos la solución para desarrollar el aplicativo móvil ECOBUSApp.

4.3.10 Construir con integridad principio LSD:

El principio de "Construir con integridad" en el desarrollo de software se refiere a la práctica de crear software de manera consistente y confiable, asegurando que cumpla con los requisitos establecidos, tenga un diseño sólido, esté bien probado y sea fácil de mantener. Aquí hay algunos pasos que puedes seguir para aplicar este principio en tu proceso de desarrollo de software, basándote en los principios de Lean Software Development:

4.3.10.1 Diseñar para la simplicidad:

El principio de "Construir con integridad" en el desarrollo de software se refiere a la práctica de crear software de manera consistente y confiable, asegurando que cumpla con los requisitos establecidos, tenga un diseño sólido, esté bien probado y sea fácil de mantener. Aquí hay algunos pasos que puedes seguir para aplicar este principio en tu proceso de desarrollo de software, basándote en los principios de Lean Software Development.

Por tal motivo como solución brindamos simplicidad en el aplicativo móvil de atención al cliente ECOBUS SAC donde el usuario tendrá las opciones donde el usuario tendrá la opción de calificar al conductor y asimismo con los datos obtenidos por los usuarios y se podrá visualizar la calidad del servicio de transporte.

4.3.10.2 Entrega incremental:

La entrega incremental es una práctica clave del enfoque Lean Software Development. En lugar de esperar a que el software esté completamente desarrollado antes de entregarlo, se recomienda entregarlo en incrementos más pequeños y funcionales. Esto permite obtener retroalimentación temprana de los usuarios y hacer ajustes necesarios para mantener la integridad del software.

4.3.10.3 Mantenimiento continuo:

La integridad del software no se limita solo a la etapa de desarrollo inicial, sino que también implica el mantenimiento continuo del software después de su lanzamiento. Asegúrate de tener un plan de mantenimiento adecuado que incluya actualizaciones de seguridad, corrección de errores y mejoras funcionales. Mantener el software actualizado y funcionando de manera óptima es esencial para garantizar su integridad a lo largo del tiempo.

4.3.10.3.1 Pruebas rigurosas:

Las pruebas son una parte esencial del proceso de desarrollo de software. Asegúrate de tener un enfoque riguroso de pruebas que cubra todas las funcionalidades del software. Esto incluye pruebas unitarias, pruebas de integración y pruebas de aceptación, entre otros. Las pruebas ayudan a identificar errores y problemas antes de que el software sea lanzado y garantizan que el software cumpla con los requisitos establecidos.

4.3.10.3.2 Comunicación y colaboración:

La comunicación y la colaboración efectiva son fundamentales para construir software con integridad. Asegúrate de tener un flujo constante de comunicación con tu equipo de desarrollo, interesados y usuarios finales. Fomenta la colaboración entre los miembros del equipo y asegúrate de que todos estén alineados con los objetivos del proyecto. La comunicación y la colaboración adecuadas ayudarán a identificar y abordar cualquier problema o desafío de manera oportuna.

4.3.11 Eliminar Desperdicio principio LSD:

El Just in Time (JIT), o "Justo a Tiempo" en español, es una filosofía de gestión y enfoque de producción que busca eliminar el desperdicio y optimizar la eficiencia en los procesos. Su objetivo es entregar los productos o servicios en el momento exacto en que se necesitan, evitando la acumulación de procesos innecesarios y minimizando los costos asociados.

Los principios clave del JIT incluyen la eliminación de desperdicio, la producción "pull" basada en la demanda real, la mejora continua y la calidad total. Al eliminar actividades que no agregan valor, producir según la demanda, buscar mejoras constantes y garantizar la calidad en cada etapa, se obtienen beneficios como la reducción de costos, la mejora en la eficiencia y la calidad, y la optimización de los recursos.

ECOBUS actualmente se enfrenta a desafíos en la atención al cliente, como tiempos de espera prolongados, y discusiones innecesarias con el personal de Camposol, tanto cosechadores como supervisores de grupo, se considera un serio problema si el conductor toma una mala actitud contra el personal dado que eso da pie a quejas de los supervisores. La implementación de JIT en la atención al cliente puede ayudar a eliminar el desperdicio, mejorar la satisfacción del cliente y optimizar los recursos de la empresa.

Aplicación de JIT para la empresa ECOBUS:

a. Identificar y comprender las necesidades del cliente:

Es fundamental comprender las necesidades y expectativas de los clientes para ofrecer un servicio de calidad. En ese sentido ofreceremos una app móvil centrada en la atención al cliente donde podremos recopilar la información del servicio brindado por ECOBUS en la encuesta de satisfacción al usuario.

b. Establecer un flujo de información eficiente:

Implementar el desarrollo de una app de atención cliente donde el usuario pueda evaluar al conductor durante o después del viaje, esto ayudara para la mejora en la gestión de la operación y asimismo evaluar la calidad del servicio.

c. Optimizar la planificación de rutas y tiempos de entrega:

Utilizaremos la app ECOBUS para monitorear y minimizar los incidentes de los cosechadores con los conductores. Al asegurarse de que los cosechadores tengan una herramienta tecnológica para poder brindarnos la información acerca del servicio de transportes.

d. Reducir el tiempo de espera:

Implementando esta solución móvil se podrá reducir el tiempo que los clientes deben espera ante cualquier incidente por parte del conductor. Esto también incluye asignar personal adicional en momentos de alta demanda, capacitar al personal en técnicas de atención rápida y eficiente.

4.3.11.1 Pruebas continuas:

Realiza pruebas continuas durante todo el proceso de desarrollo para identificar y corregir cualquier problema o error lo antes posible. Esto te permitirá mantener la calidad del producto y asegurarte de que cumpla con las expectativas de los clientes.

Se realizaron las pruebas el uso del aplicativo móvil en la fase de verificar solución, asimismo se validó los resultados expuestos por los usuarios.

4.3.11.2 Mejorar de forma continua:

A medida que se realiza las entregas incrementales se aprovecha estos aprendizajes para mejorar continuamente el producto y el proceso de desarrollo. Realiza ajustes en las próximas entregas basados en la retroalimentación recibida y en los objetivos del proyecto.

En ese sentido realizamos entregas del proceso de desarrollo para posteriormente validar con el usuario el correcto uso del aplicativo, esto se evaluara en la fase de monitoreo y control.

4.3.12 Construir con integridad principio LSD:

En este principio se reconoce que la integridad es fundamental para el éxito a largo plazo del desarrollo de software. Significa que los desarrolladores deben esforzarse por construir sistemas que sean confiables, seguros, mantenibles y fáciles de entender. Esto implica tomar decisiones informadas y éticas en cada etapa del proceso de desarrollo, desde la planificación y el diseño hasta la implementación y las pruebas.

4.3.13 Potenciar al equipo Principio LSD:

En este principio de LSD busca empoderar al equipo de desarrollo de software para tomar decisiones y trabajar de manera más eficiente y efectiva asimismo este principio nos ayuda a planificar el proyecto para la empresa ECOBUS S.A.C

4.3.13.1 Proporcionar las herramientas adecuadas:

Asegurarse de que los miembros del equipo tengan las herramientas y recursos adecuados para realizar su trabajo de manera eficiente y efectiva. Esto puede incluir proporcionar herramientas de desarrollo, software y equipo necesario, así como capacitación y desarrollo profesional.

Se eligió por los siguientes motivos las herramientas mencionadas:

Android Studio: Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones Android. Está respaldado por Google y ofrece una amplia gama de herramientas y recursos para crear aplicaciones nativas de Android de alta calidad. Al elegir Android Studio, se aprovecha de las capacidades y funcionalidades específicas de Android para garantizar una experiencia de usuario óptima en dispositivos Android.

XAMPP: Es un paquete de software que proporciona un entorno de desarrollo web local. Es una herramienta ampliamente utilizada por desarrolladores para crear y probar aplicaciones web antes de desplegarlas en un servidor en vivo.

El nombre XAMPP es un acrónimo que representa los componentes principales del paquete: Apache, MySQL, PHP y Perl. Estos componentes son esenciales para el desarrollo de aplicaciones web, ya que Apache es un servidor web, MySQL es un sistema de gestión de bases de datos, y PHP y Perl son lenguajes de programación utilizados para la creación de contenido dinámico en la web.

Además, XAMPP es fácil de instalar y configurar, lo que lo convierte en una opción popular para principiantes en el desarrollo web. Proporciona una interfaz gráfica de usuario intuitiva que permite gestionar y controlar los diferentes servicios y configuraciones del servidor.

MySQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web y otros proyectos. Proporciona un entorno robusto y escalable para almacenar y administrar grandes cantidades de datos.

MySQL ofrece una amplia gama de funciones y herramientas que permiten a los desarrolladores optimizar y administrar eficientemente las bases de datos. Esto incluye índices para acelerar las consultas, transacciones para garantizar la consistencia de los datos y replicación para la alta disponibilidad y la distribución de datos.

Apache:

Apache es un servidor web de código abierto ampliamente utilizado en el desarrollo y despliegue de aplicaciones web. Es uno de los servidores web más populares del mundo y ofrece un entorno confiable y escalable para alojar sitios web y servir contenido a través de Internet.

Una de las principales características de Apache es su capacidad para manejar una gran cantidad de solicitudes simultáneas de usuarios. Utiliza un modelo de procesamiento de solicitudes basado en hilos o procesos, lo que permite que múltiples usuarios accedan al servidor y obtengan respuestas rápidas y eficientes.

La integración de Android Studio y Mysql como motor de base de datos ofrece una solución completa y eficiente para el desarrollo de una aplicación de atención al cliente para ECOBUS SAC. Proporciona una integración fácil, escalabilidad, seguridad y capacidades de análisis de los datos obtenidos, lo que resulta en una experiencia de usuario optimizada y una comunicación eficiente entre la empresa y los usuarios de la aplicación

4.3.13.2 Delegar responsabilidad:

Permitir que los miembros del equipo tomen decisiones y sean responsables de su trabajo. Esto implica darles la autonomía y la autoridad necesaria para tomar decisiones en su ámbito de trabajo y confiar en su experiencia y habilidades. preparados para realizar pruebas y validaciones para asegurar que las decisiones tomadas sean las correctas.

Según el apartado se designará las responsabilidades de la siguiente manera:

EQUIPO DE TRABAJO		
NOMBRE	ROL	RESPONSABILIDADES
Mg. José Calderón Sedado	Líder de Proyecto	Gestionar y monitorear todo el desarrollo del proyecto
Jose Castro Moreno	Desarrollador 1	Cumplir con los entregables del proyecto en el plazo establecido.
Ivan Riofrio Urbina	Desarrollador 2	

Tabla 18: Definición del equipo

Fuente: Elaboración Propia

4.3.13.3 Fomentar la mejora continua y el aprendizaje:

Crear una cultura de mejora continua y aprendizaje es fundamental para potenciar al equipo. Esto implica fomentar la experimentación, el análisis de resultados y la reflexión constante sobre las prácticas y procesos del equipo. Al alentar la búsqueda de oportunidades de mejora y el aprendizaje de las experiencias, se fomenta la resolución de problemas de manera proactiva y el crecimiento del equipo en ese sentido nosotros conociendo el modelo ASIS de la empresa ECOBUS podemos ofrecer una posterior solución con el diagrama TOBE (Figura 20).

4.3.13.4 Diseña y desarrolla procesos claros y transparentes:

Asegúrate de que los procesos y procedimientos estén bien documentados, sean comprensibles y estén disponibles para todos los involucrados. Esto incluye definir roles y responsabilidades claras, así como los pasos y criterios necesarios para llevar a cabo cada actividad.

Se capacito y documento todo el proceso de desarrollo de software para que el usuario y la empresa tengan la mejor usabilidad del aplicativo.

4.3.13.5 Aprendizaje y mejora continua:

Fomenta una cultura de aprendizaje y mejora continua en el equipo de desarrollo. Realiza revisiones retrospectivas después de cada entrega o iteración para identificar oportunidades de mejora y aplicar acciones correctivas. Aprende de los éxitos y los fracasos, y busca la excelencia en cada aspecto del desarrollo de la aplicación.

Hemos fomentado el aprendizaje continuo al tener una comunicación integrada con los usuarios del aplicativo móvil de la empresa ECOBUS SAC.

4.3.13.6 Seguimiento y medición:

Establece métricas y KPIs para medir la integridad del software y el cumplimiento de los estándares establecidos. Realiza un seguimiento regular de estas métricas y utiliza los resultados para tomar decisiones informadas y realizar mejoras continuas.

En ese aspecto realizamos una encuesta sobre el uso del aplicativo después de realizar las pruebas con el usuario, para hacer validar la calidad del aplicativo para la empresa ECOBUS SAC (Anexo 3).

4.3.14 Monitoreo y Control:

4.3.14.1 Verificar Solución:

¿Con qué frecuencia utilizas la aplicación móvil de Transportes ECOBUS S.A.C. para el recojo de personal?

25 respuestas

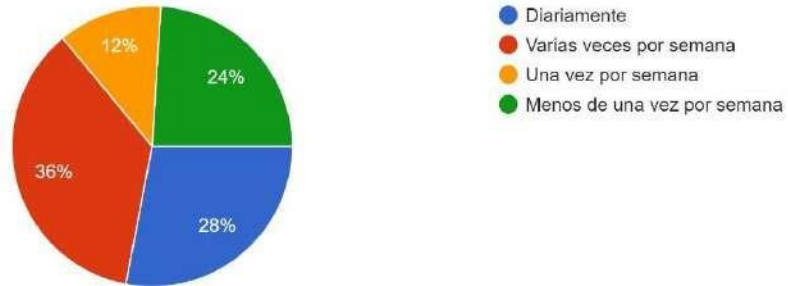


Figura 40: Diagrama de pastel sobre el uso del aplicativo

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que la mayoría del usuario utilizan la aplicación varias veces por semana, lo cual representa el 37.04% de las respuestas. Además, un 29.63% de los usuarios la utilizan diariamente. Por otro lado, un 22.22% la utiliza menos de una vez por semana y un 11.11% la utiliza una vez por semana.

Estos datos proporcionan una idea de la frecuencia de uso de la aplicación móvil por parte de los usuarios de Transportes ECOBUS S.A.C. para el recojo de personal. Esta información puede ser utilizada para respaldar las conclusiones y análisis relacionados con la adopción y utilización de la aplicación en tu tesis.

¿Cuál es tu nivel de satisfacción actual con la aplicación móvil en términos de funcionalidad y facilidad de uso?

25 respuestas

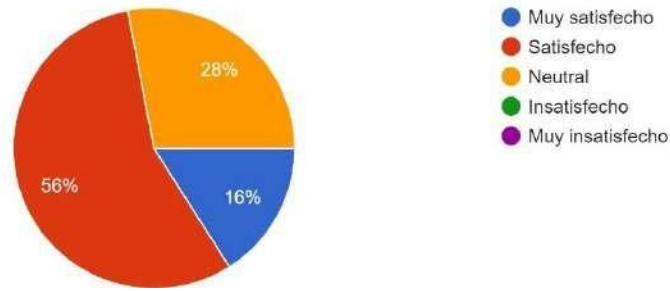


Figura 41:Diagrama de pastel sobre satisfacción del usuario

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que la mayoría de los usuarios se encuentran satisfechos con la aplicación, ya que el 53.85% de las respuestas indican un nivel de satisfacción "Satisfecho". Además, un 19.23% de los usuarios se encuentran "Muy satisfechos" con la aplicación. Por otro lado, el 23.08% de las respuestas indican un nivel de satisfacción "Neutral".

Estos resultados sugieren que en general, los usuarios tienen una percepción positiva de la funcionalidad y facilidad de uso de la aplicación móvil. Sin embargo, también se observa que hay un grupo significativo de usuarios que se encuentran en una posición neutral, lo cual puede indicar áreas de mejora o aspectos que podrían ser más amigables para los usuarios.

Estos datos pueden ser utilizados para comprender el nivel de satisfacción de los usuarios y proporcionar información relevante para mejorar la aplicación en futuras actualizaciones y enfoques de desarrollo.

¿Qué aspecto de la aplicación móvil de Transportes ECOBUS S.A.C. consideras que facilita su uso?
25 respuestas

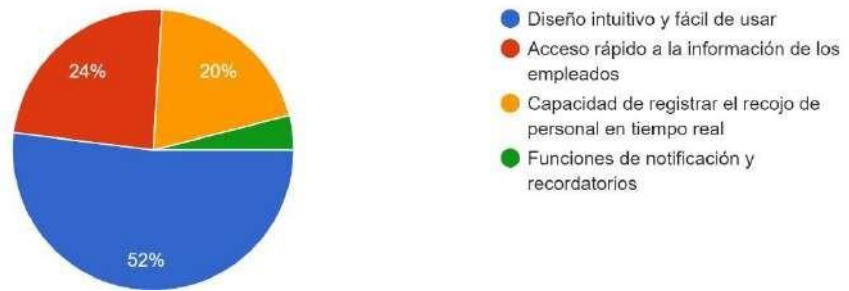


Figura 42: Diagrama de pastel sobre aspectos de la aplicación

Fuente: Elaboración Propia

El 77.78% de los usuarios considera que el aspecto que facilita el uso de la aplicación móvil de Transportes ECOBUS S.A.C. es su diseño intuitivo y fácil de usar. Esta característica es mencionada en varias respuestas como el principal factor que contribuye a la facilidad de uso de la aplicación.

Además del diseño intuitivo, otros aspectos mencionados por los usuarios son los siguientes:

El 37.04% destaca la capacidad de registrar el recojo de personal en tiempo real, lo cual permite una actualización inmediata y precisa de la información.

El 33.33% valora el acceso rápido a la información de los empleados, lo cual les permite acceder a los datos relevantes de manera eficiente.

El 14.81% menciona las funciones de notificación y recordatorios como un aspecto que facilita el uso de la aplicación, ya que les ayuda a mantenerse informados y recordar tareas importantes.

Estos porcentajes reflejan la percepción de los usuarios sobre los aspectos que hacen que la aplicación sea fácil de usar. El diseño intuitivo y fácil de usar se destaca como el factor más significativo, seguido de la capacidad de registrar en tiempo real y el acceso rápido a la información de los empleados. Estos datos proporcionan información valiosa para mejorar la aplicación y enfocar los esfuerzos en los aspectos que los usuarios consideran más relevantes para facilitar su uso.

¿Qué funciones adicionales te gustaría que se implementaran en la aplicación móvil para mejorar la atención al cliente y el control de recojo de personal? (Puedes seleccionar varias opciones)

24 respuestas

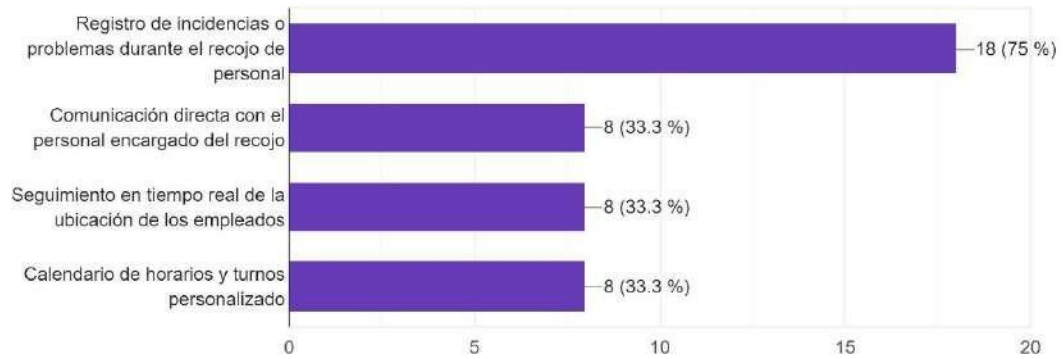


Figura 43: Diagrama de pastel sobre funcionalidades del aplicativo

Fuente: Elaboración Propia

Estos porcentajes indican el nivel de preferencia de los usuarios en cuanto a las funciones adicionales que les gustaría ver implementadas en la aplicación móvil. La opción más solicitada es el registro de incidencias o problemas durante el recojo de personal, seguida de la comunicación directa con el personal encargado del recojo. El calendario de horarios y turnos personalizado y el seguimiento en tiempo real de la ubicación de los empleados también son funciones valoradas por los usuarios.

Estos datos proporcionan información valiosa para mejorar la aplicación y adaptarla a las necesidades y preferencias de los usuarios, brindando una mejor atención al cliente y un control más eficiente del recojo de personal.

Se considero no agregar el apartado de registro de incidencia ya que Camposol tiene una bitácora de incidencias que se analizara en el punto 4.5.10.

¿Cree usted que el uso del aplicativo movil mejorara la atencion al cliente de la empresa de Transportes ECOBUS S.A.C?

25 respuestas



Figura 44:Diagrama de pastel sobre si el uso del aplicativo mejoraría la atención al cliente de la empresa ECOBUS SAC

Fuente: Elaboración Propia

El 100% de los usuarios cree que el uso del aplicativo móvil mejorará la atención al cliente de la empresa de Transportes ECOBUS S.A.C. Todos los encuestados indicaron que sí creen que el uso de la aplicación móvil tendrá un impacto positivo en la atención al cliente.

Estos resultados reflejan una alta confianza en que el uso del aplicativo móvil proporcionará beneficios significativos para mejorar la calidad y eficiencia del servicio al cliente por parte de la empresa de Transportes ECOBUS S.A.C. Los usuarios perciben que la aplicación móvil será una herramienta valiosa para brindar un mejor servicio y experiencia al cliente.

4.3.15 Ver el Todo principio LSD:

El principio de "ver el todo" en Lean Software Development implica comprender y visualizar el desarrollo de software integrando los 7 principios, desde el flujo de trabajo hasta la entrega final. Al adoptar esta mentalidad, se promueve una comprensión holística y se optimiza el flujo de trabajo en busca de resultados donde la empresa obtenga un software de calidad y entregando el mayor valor.

4.3.16 Analizar incidencias del proceso monitoreo y control de recojo de personal de la empresa transportes ECOBUS S.A.C.

En este grafico se muestran el detalle de los incidentes de la empresa CAMPOSOL:

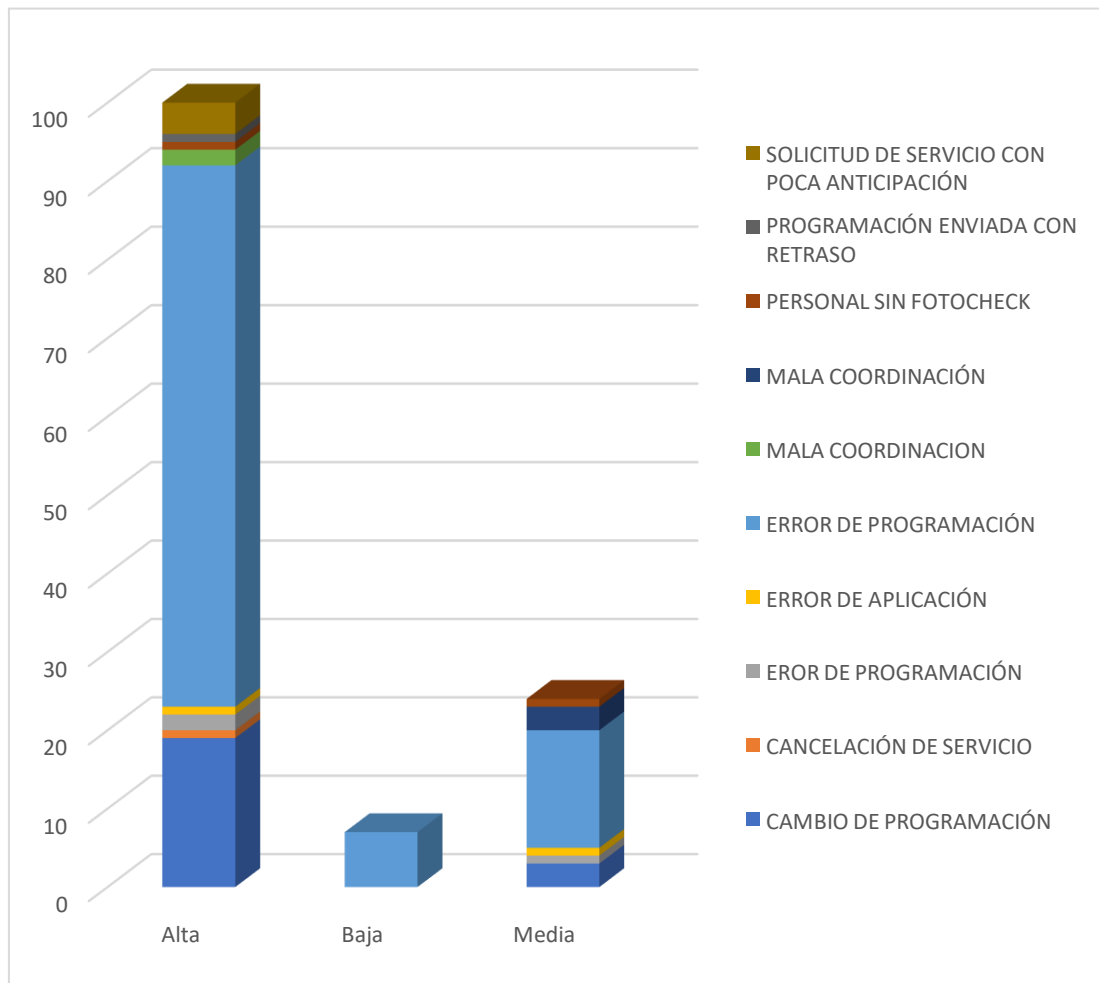


Figura 45:Diagrama de barras de incidencias del proceso de monitoreo y control de recojo de personal de la empresa transportes ECOBUS S.A.C

Fuente: Elaboración Propia

- **Cambio de programación:** Se ha realizado una modificación en la programación originalmente planificada.
- **Cancelación de servicio:** Un servicio ha sido cancelado, lo que implica que no se proporcionará al cliente Camposol.
- **Error de programación:** Ha ocurrido un error en el proceso de programación, lo que puede resultar en problemas en la operación del servicio.
- **Error de aplicación:** Existe un fallo en una aplicación utilizada en el contexto de la empresa.
- **Mala coordinación:** Ha habido una falta de coordinación efectiva entre diferentes departamentos, equipos o personas, lo que puede causar problemas en la ejecución de los servicios.
- **Personal sin fotocheck:** Se ha identificado que algún personal no posee el fotocheck requerido, lo que podría generar preocupaciones de seguridad.
- **Programación enviada con retraso:** La programación necesaria para llevar a cabo los servicios se ha enviado con un retraso en comparación con la fecha o plazo esperado.
- **Solicitud de servicio con poca anticipación:** Se ha recibido una solicitud de servicio con un tiempo de anticipación insuficiente, lo que podría dificultar su ejecución en la operación del servicio.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo, se analizará si la hipótesis propuesta proporciona una solución al problema que se pretende resolver. Para lograrlo, se llevará a cabo una comparación entre la hipótesis planteada en nuestra investigación y los indicadores, como la satisfacción del usuario y el tiempo de proceso. Este análisis se realizará utilizando el método de Pre-Test y Post-Test.

5.1. Hipótesis:

Un modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD permitirá gestionar el monitoreo y control de recojo de personal de la empresa TRANSPORTES ECOBUS S.A.C.

5.2 Variables:

Variable Dependiente: Gestionar el monitoreo y control de recojo de personal de la empresa TRANSPORTES ECOBUS S.A.C.

Variable Independiente: Modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

5.3. Operacionalización de Variables:

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Indicadores	Tipo	Técnica	Instrumento
Monitoreo y control de recojo de personal de la empresa TRANSPORTES ECOBUS S.A.C.	Conjunto de actividades que gestionan la orden de producción	Calidad	Cualitativo	Encuesta	Cuestionario
		Tiempo	Cualitativo	Encuesta	Cuestionario

Tabla 19: Cuadro de Operacionalización de Variables

Fuente: Elaboración Propia

Contrastación de la Hipótesis

Para todos los indicadores se procederá de la siguiente manera:

Paso 1: Se define la variable que deseas analizar.

Paso 2: Se plantea la hipótesis estadística correspondiente.

Paso 3: Establece el nivel de significancia, que en este caso será el 5%. Esto significa que el nivel de confianza será del 95% ($1-\alpha = 0.95$).

Paso 4: Escoge el tipo de prueba adecuado: para evaluar los cambios en el tiempo, emplea la prueba de Wilcoxon; mientras que, para comparar cantidades, utiliza la prueba T-Student. Ambas pruebas son para datos relacionados.

Paso 5: Organiza los valores obtenidos antes y después de implementar la aplicación móvil de ECOBUS S.A.C.

Paso 6: Calcula el Valor de Estadístico T y el Valor de P correspondiente.

Paso 7: Finaliza redactando las conclusiones obtenidas a partir de los resultados de la prueba estadística.

5.3.1 Indicador: Porcentaje de usuario satisfechos con la atención del conductor de la empresa de transportes ECOBUS SAC

Test (T1): Medición previa de la variable dependiente a ser utilizada.

Post-Test (T2): Corresponde a la nueva medición de la variable dependiente a ser utilizada.

Dónde:

T1_X_T2

T1: Porcentaje de usuarios que opinan sobre la atención por parte del conductor del proceso monitoreo y control de recojo de personal sin el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

X: Modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD (variable independiente).

T2: Porcentaje de usuarios que opinan sobre la atención por parte del conductor proceso monitoreo y control de recojo de personal con el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

En el siguiente gráfico se muestra el nivel de satisfacción del usuario antes y después de la implementación del modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

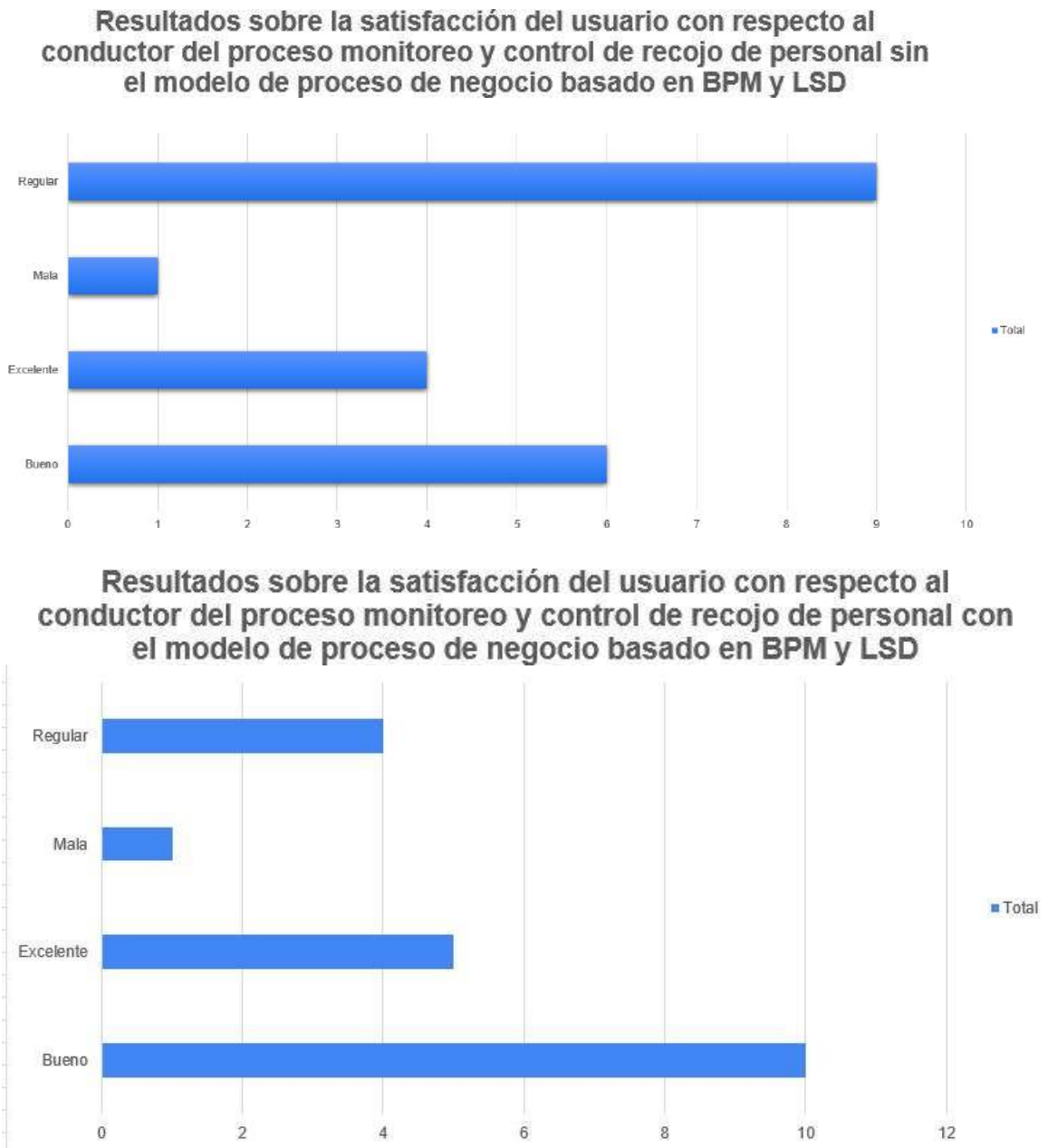


Figura 46: Resultados antes de la implementación del modelo vs resultados después de la implementación del modelo

Fuente: Elaboración Propia

Se llevaron a cabo dos recopilaciones de datos utilizando muestras compuestas por 20 personas. Estas muestras pertenecen al año 2021 y están relacionadas con la encuesta de satisfacción de usuarios del proceso de monitoreo y control de recolección de personal, tanto con el enfoque convencional como con el modelo de proceso de negocio basado

en BPM y LSD (Anexo 2). La herramienta de Excel fue empleada para efectuar el análisis estadístico mediante la prueba de muestras emparejadas (T Student), y los resultados obtenidos fueron los siguientes.

	<i>Antes</i>	<i>Después</i>
Media	3.65	3.95
Varianza	0.76578947	0.68157895
Observaciones	20	20
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico t	-1.11518445	
P(T<=t) una cola	0.13588728	
Valor crítico de t (una cola)	1.68595446	
P(T<=t) dos colas	0.27177456	
Valor crítico de t (dos colas)	2.02439416	

Figura 47: Tabla T Student para muestras relacionadas

Fuente: Elaboración Propia

Hipótesis estadística:

Hipótesis H0: El nivel de satisfacción con respecto al conductor de los usuarios del proceso monitoreo y control de recojo de personal sin el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

Hipótesis Hi: El nivel de satisfacción con respecto al conductor de los usuarios del proceso de monitoreo y control de recojo de personal con el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

Conclusión:

De acuerdo con los resultados obtenidos, el P valor (0.2717) es menor que el nivel de significancia 0.05, por lo cual se rechaza la Hipótesis Nula H0 y se acepta la Hipótesis Alternativa, con esto se demuestra una diferencia significativa en el nivel de satisfacción de los usuarios con el proceso de monitoreo y control de recojo de personal con el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD.

Indicador: Puntualidad de los conductores de la empresa de transportes ECOBUS SAC

Test (T1): Medición previa de la variable dependiente a ser utilizada.

Post-Test (T2): Corresponde a la nueva medición de la variable dependiente a ser utilizada.

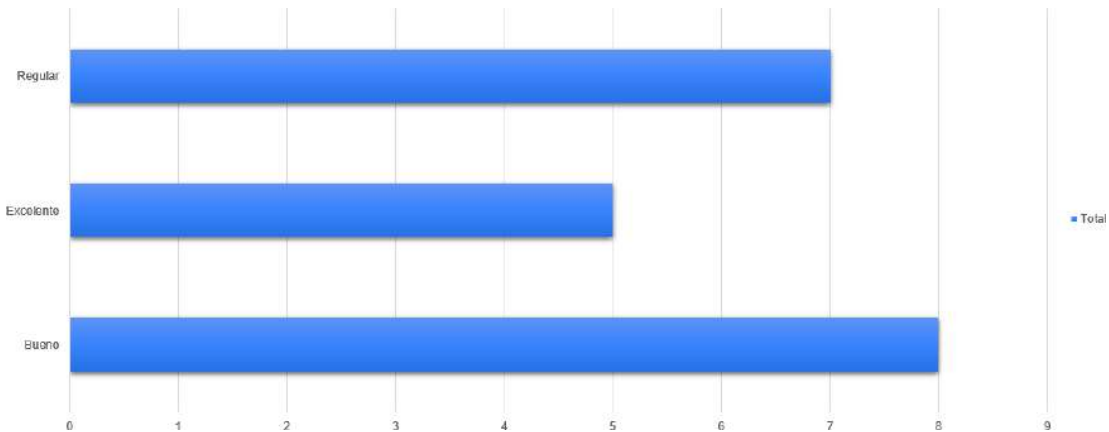
Dónde: $T1_X_T2$

T1: Porcentaje de usuarios que opinan sobre la puntualidad por parte del conductor del proceso monitoreo y control de recojo de personal sin el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

X: Modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD (variable independiente).

T2: Porcentaje de usuarios que opinan sobre la puntualidad por parte del conductor proceso monitoreo y control de recojo de personal con el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

Resultados sobre la puntualidad por parte del conductor del proceso monitoreo y control de recojo de personal sin el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD



Resultados sobre la puntualidad por parte del conductor del proceso monitoreo y control de recojo de personal con el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

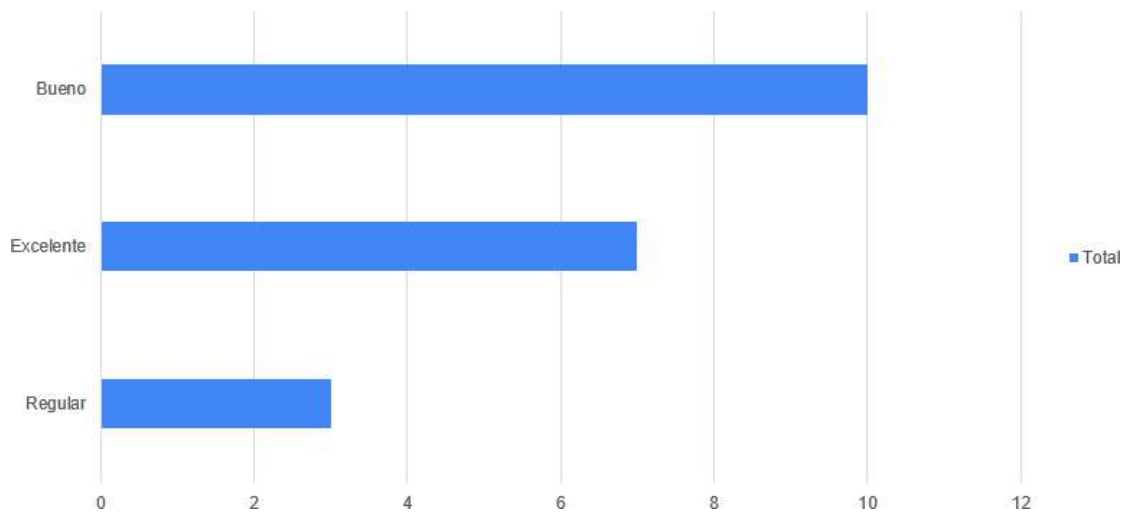


Figura 48: Resultados antes de la implementación del modelo vs resultados después de la implementación del modelo

Fuente: Elaboración Propia

	<i>Antes</i>	<i>Después</i>
Media	3.9	4.2
Varianza	0.62105263	0.48421053
Observaciones	20	20
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	37	
Estadístico t	-1.27615494	
P(T<=t) una cola	0.1049268	
Valor crítico de t (una cola)	1.68709362	
P(T<=t) dos colas	0.20985359	
Valor crítico de t (dos colas)	2.02619246	

Figura 49:Tabla T Student para muestras relacionadas

Fuente: Elaboración Propia

Hipótesis estadística:

Hipótesis H0: La de puntualidad de los conductores del proceso monitoreo y control de recojo de personal sin el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD.

Hipótesis Hi: La puntualidad del usuario del proceso monitoreo y control de recojo de personal con el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

Conclusión:

De acuerdo con los resultados obtenidos, el P valor (0.2098) es menor que el nivel de significancia 0.05, por lo cual se rechaza la Hipótesis Nula H0 y se acepta la Hipótesis Alternativa, con esto se demuestra una diferencia significativa sobre la puntualidad de los conductores con el proceso de monitoreo y control de recojo de personal con el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD.

CONCLUSIONES

- Se investigó sobre los modelos de procesos de negocio (BPM) y Lean Software Development (LSD), donde se concluyó que son herramientas efectivas para los procesos de una empresa, es así donde obtuvimos conocimientos muy importantes y de mucho apoyo para tener un desarrollo óptimo y de calidad para el aplicativo móvil brindado como solución.
- El modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD nos permite visualizar de manera clara y estructurada las actividades y los flujos de trabajo involucrados en el proceso. Realizando un modelo con las fases del ciclo de vida de BPM apoyándose en cada fase con los principios Lean Software Development necesarios, de esta manera se obtuvo un desarrollo eficiente en calidad y tiempo, cumpliendo con cada fase del modelo planteado.
- Al aplicar el modelo de procesos de Negocio, basándonos Ciclo de vida de BPM aplicando y los principios de LSD se obtuvieron las siguientes fases: La fase descubrimiento donde se realizó el diagrama AS IS y el mapa de operaciones luego en fase Análisis de procesos se llevó a cabo el diagrama Causa/Efecto (Ishikawa) , asimismo se identificó 13 requerimientos mediante la entrevista a los cosechadores , en la fase de Rediseño se modeló el diagrama TO / BE se elaboraron 13 historias de usuarios; en la fase de implementación del proceso se realizó el diagrama de clases, diagrama de casos de usos, el cual contiene 6 clases y se diseñaron 4 prototipos, para posteriormente realizar la implementación del aplicativo móvil y finalmente en la fase de monitoreo y control se verifica la solución con los datos recabados por los usuarios que usaron el aplicativo móvil ECOBUSApp, asimismo en cada fase se aplicó los principios de LSD.
- El análisis de incidencias del proceso de monitoreo y control de recojo de personal ha proporcionado información valiosa para identificar problemas recurrentes y que la empresa tome las medidas correctivas correspondientes.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda ampliar la aplicación del modelo de proceso basado en BPM y LSD en otros procesos dentro de la empresa. Esto permitirá obtener beneficios similares en otros procesos y tener un enfoque de mejora continua en los procesos.
- Es importante mantener un monitoreo constante de los indicadores clave de desempeño y recopilar datos relevantes para evaluar el impacto de las mejoras implementadas. Esto permitirá realizar ajustes y optimizaciones adicionales en función de los resultados obtenidos, asegurando así la sostenibilidad de los cambios realizados.
- Es fundamental brindar capacitación y promover una cultura de mejora continua entre los empleados de TRANSPORTES ECOBUS S.A.C. Esto permitirá que todos los miembros de la organización estén alineados con los nuevos procesos y metodologías, fomentando la participación en la identificación de oportunidades de mejora y en la implementación de cambios.
- Se recomienda realizar un análisis de costo-beneficio para evaluar la rentabilidad de la implementación del modelo de proceso basado en BPM y LSD. Esto ayudará a justificar la inversión requerida y respaldar la toma de decisiones estratégicas relacionadas con la adopción de este enfoque en otras áreas de la organización.
- Se recomienda aplicar el modelo de negocio basado en BPM y LSD en el proceso de monitoreo y control de recojo de personal de la empresa de transportes ECOBUS SAC en otro aspecto. En ese sentido este modelo no solo se orientaría a mejorar la atención al cliente, sino que también abordaría otras problemáticas específicas de la empresa. Al adoptar este enfoque, se busca establecer un ciclo de mejora continua tanto en los aspectos operativos como tecnológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Iderman Vásquez, C. (2015). *Ingeniería de Requerimientos*. Universidad de la Sabana - Colombia.
- Andia, A. R. (Noviembre de 2022). Integrated Lean-BPM Service Model to Reduce Lead. *Integrated Lean-BPM Service Model to Reduce Lead*. Lima, Lima.
- Bardales Rengifo, A., & Flores Gambini, P. (2015). *Diseño e implementación de una nueva línea de envasado*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Bizagi. (2016). Obtenido de Modelar Procesos: <http://help.bizagi.com/processmodeler/es/>
- BPMN 2.0, O. (2021). <https://www.omg.org/>. Obtenido de OMG: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>
- Chira, J. L. (2021). ¿Lean es igual que Agile? 7 principios básicos para entenderlo. *¿Lean es igual que Agile? 7 principios básicos para entenderlo*.
- De Olazabal, E. (2018). Reingeniería de procesos basado en Sistemas de Información.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mending, J., & Reijers, H. (2018). *Fundamentals of Business Process Management*. Springer.
- Espinoza Vásquez, J., & Espinoza Zapata, E. (2017). *Marco de trabajo en base a Design Thinking y metodologías ágiles de desarrollo de software*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Freund, e. (2014). *Marco*.
- GAVILANES, J. C. (2017). Modelo de mejora continua basado en procesos y su impacto en la calidad de los servicios que perciben los clientes de la empresa de servicios ServiFreno de la ciudad de Quito - Ecuador . *Modelo de mejora continua basado en procesos y su impacto en la calidad de los servicios que perciben los clientes de la empresa de servicios ServiFreno de la ciudad de Quito - Ecuador* . Lima, Perú.
- Gonzalez, F. (2016). Mini guía: una introducción al Design Thinking + Bootcamp bootleg. Institute of design at Stanford.
- Helfe, R. R. (2019). Aplicación del modelo de gestión estratégica BSC y BPM. *Aplicación del modelo de gestión estratégica BSC y BPM*.
- Helfer, G. (2019). Aplicación del modelo de gestión estratégica BSC y BPM. *Aplicación del modelo de gestión estratégica BSC y BPM*.

- Helfer, G. (2019). Aplicación del modelo de gestión estratégica BSC y BPM.
- Helfer, R. R. (2019). Aplicación del modelo de gestión estratégica BSC y BPM para una empresa de transportes. *Aplicación del modelo de gestión estratégica BSC y BPM para una empresa de transportes*. Lima, Perú.
- Institute of Design at Stanford. (2012). *Una introducción al Design Thinking*.
- Khalifa, I. H. (2011). *Proceso de Transporte de Contenedores Modelado BPMN y Transformación en Modelo ACTIF*. EDITURA ACAD ROMANECALIA 13 SEPTEMBRIE NR 13, SECTOR 5, BUCURESTI 050711, ROMANIA.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de Operaciones Procesos y cadenas de Valor*. Mexico: Pearson Educación.
- Liliana, G. R. (2019). Calidad del servicio de transporte urbano basado en percepciones de los usuarios, Trujillo – 2018. *Calidad del servicio de transporte urbano basado en percepciones de los usuarios, Trujillo – 2018*. Trujillo, La Libertad, Peru.
- Llerena Martínez, G., & Terrones Okamura, C. (2018). *El Design Thinking aplicado en el desarrollo de un Sistema de Información, permite incrementar la satisfacción de los operarios al reducir los tiempos de atención de Capital Humano*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Obtenido de <http://www.camposol.com.pe/quienes-somos/nosotros.html>
- Lostanau Nuñez, J. R. (2021). Propuesta de mejora en las operaciones para el cumplimiento de tiempos de. *Propuesta de mejora en las operaciones para el cumplimiento de tiempos de*.
- Méndez-Guevara, L. C. (Julio de 2019). Lean manufacturing aplicado al desarrollo de software: caso de estudio de. *Lean manufacturing aplicado al desarrollo de software: caso de estudio de*. Mexico, Axapusco.
- NICOLE, P. P. (2022). ANÁLISIS COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS PARA LA. *ANÁLISIS COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS PARA LA*.
- Ovalle, C. (2022). Framework integrating LEAN - BPM and its impact. *Framework integrating LEAN - BPM and its impact*.
- Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). *Lean Software Development*.
- Rayo, Á. M. (2016). *Computer Training by Netmind*. Obtenido de Lean Software Development (LSD): Los 7 principios: <https://www.bit.es/knowledge-center/lean-software-development-bsd-los-siete-principios/>
- Robledo, P. (30 de Agosto de 2014). <http://pedrorobledobpm.blogspot.com/2014/08/el-ciclo-de-vida-de-bpm.html>. Obtenido de

- <http://pedrorobledobpm.blogspot.com/2014/08/el-ciclo-de-vida-de-bpm.html>:
<http://pedrorobledobpm.blogspot.com/2014/08/el-ciclo-de-vida-de-bpm.html>
- Rodriguez Rojas, N. J., & Santander Llaja, F. V. (2020). Plan de capacitación para la mejora del desempeño laboral de los conductores de la empresa de transporte "Transportes Mishell R&S Inversiones SRL, Trujillo-2020. *Plan de capacitación para la mejora del desempeño laboral de los conductores de la empresa de transporte "Transportes Mishell R&S Inversiones SRL, Trujillo-2020*. Trujillo, Trujillo, Perú.
- Rodriguez, P. M. (2019). *Avances en el uso de procesos ágiles y ajustados para el desarrollo de software*. ACADEMIC PRESS INC ELSEVIER SCIENCE525 B ST, STE 1900, SAN DIEGO, CA 92101-4495.
- Romero Chavil, D. (2016). *PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA KRYZZAL*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Rosemann, M., & Brocke, J. (2015). *The Six Core Elements of Business Process Management*.
- Valdez Molina, E. P., Saca Aquino, I., Guevara García, J. F., & Aybar Galdos, J. A. (Diciembre de 2018). Calidad en el Servicio al Cliente en el Transporte Público Urbano en la Provincia del Cusco. *Calidad en el Servicio al Cliente en el Transporte Público Urbano en la Provincia del Cusco*. Surco, Lima, Peru.
- Wulfe, B. (2016). <https://developers-latam.googleblog.com/2016/02/agregar-logica-de-backend-datos-en.html>. Obtenido de <https://developers-latam.googleblog.com/2016/02/agregar-logica-de-backend-datos-en.html>.
- Yépes, N. (2012). *ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN: PASADO, PRESENTE Y FUTURO*. Obtenido de <http://destinonegocio.com/pe/gestion-pe/cinco-consejos-para-hacer-un-control-de-las-vacaciones-de-trabajadores/>

ANEXOS

Anexo 1- Documento de autorización de la empresa ECOBUS SAC

Trujillo, 15 de Julio de 2021

“Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia”

Asunto: Autorización para realizar trabajo de investigación para obtener el Título Profesional

En el presente Documento, Yo David Arturo Dyer Fernández, Identificado con DNI 40149328, en mi calidad de Gerente General ECOBUS S.A.C. con RUC 20604667225, autorizo a los bachilleres José Daniel Castro Moreno y Ivan Julinho Riofrio Urbina de la facultad Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad Privada Antenor Orrego a utilizar el nombre e información de la empresa ECOBUS S.A.C, se le autoriza la realización del trabajo de su Tesis “Modelo de Proceso de Negocio Basado En LSD Para Gestionar El Monitoreo Y Control De Recojo De Personal De La Empresa Transportes ECOBUS S.A.C. Año 2021”.

Atentamente,



TRANSPORTES ECOBUS S.A.C

DAVID ARTURO DYER FERNANDEZ
GERENTE GENERAL
TRANSPORTES ECOBUS S.A.C.

Anexo 2- Encuesta de satisfacción al usuario del proceso monitoreo y control de recojo de personal sin y con el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD

Encuesta de satisfacción de la atención al cliente ECOBUS SAC

Las preguntas tienen respuestas con la siguiente escala 1.Excelente 2.Bueno 3.Regular 4.Mala 5.Pesima

¿Qué tan satisfecho/a estás con el servicio de transporte de ECOBUS S.A.C?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Mala
- Pesima

¿Qué tan confiable es el servicio de transporte de ECOBUS S.A.C?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Mala
- Pesima

¿Cómo calificarías la limpieza y el mantenimiento de los vehículos de ECOBUS S.A.C?

- Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Mala
 - Pesima
-

¿Cómo valoras la eficiencia del proceso de embarque y desembarque en las paradas?

- Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Mala
 - Pesima
-

¿Qué opinión tienes de las rutas de las empresa ECOBUS SAC?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Mala
- Pesima

¿Cómo calificarías la puntualidad de ECOBUS S.A.C?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Mala
- Pesima

¿Te sientes seguro/a viajando en los vehículos de ECOBUS S.A.C?

- Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Mala
 - Pesima
-

¿Cómo calificarías la atención del conductor de ECOBUS SAC ?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Mala
- Pesima

¿Qué opinión tiene sobre la duración y tiempos de los viajes realizados por ECOBUS SAC?

- Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Mala
 - Pesima
-

¿Cómo valoras la capacidad de ECOBUS SAC para adaptarse a las necesidades específicas de transporte de los cosechadores?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Mala
- Pesima

Anexo 3: Encuesta de satisfacción al usuario del proceso monitoreo y control de recojo de personal con el modelo de proceso de negocio basado en BPM y LSD usando el aplicativo móvil ECOBUSApp.

¿Qué aspecto de la aplicación móvil de Transportes ECOBUS S.A.C. consideras que facilita su uso?

- Diseño intuitivo y fácil de usar
- Acceso rápido a la información de los empleados
- Capacidad de registrar el recojo de personal en tiempo real
- Funciones de notificación y recordatorios
- Otros: _____

¿Has experimentado algún problema o dificultad al utilizar la aplicación móvil? Si es así, por favor, selecciona las opciones que correspondan:

- Problemas de conexión o desconexión frecuentes
- Errores en la carga o visualización de datos
- Falta de claridad en las instrucciones o guías de uso
- Dificultades para encontrar ciertas funcionalidades
- Otros: _____

¿Consideras que la aplicación móvil agiliza el proceso de recojo de personal en comparación con métodos tradicionales?

- Sí, agiliza significativamente el proceso
- Sí, agiliza ligeramente el proceso
- No veo una gran diferencia
- No, complica ligeramente el proceso
- No, complica significativamente el proceso

¿Qué funciones adicionales te gustaría que se implementaran en la aplicación móvil para mejorar la atención al cliente y el control de recojo de personal?
(Puedes seleccionar varias opciones)

- Registro de incidencias o problemas durante el recojo de personal
- Comunicación directa con el personal encargado del recojo
- Seguimiento en tiempo real de la ubicación de los empleados
- Calendario de horarios y turnos personalizado
- Otros: _____

¿Cree usted que el uso del aplicativo movil mejorara la atencion al cliente de la empresa de Transportes ECOBUS S.A.C?

- Si
- No
- Otros: _____

¿Has recibido capacitación o información suficiente sobre cómo utilizar la aplicación móvil para el recojo de personal de Transportes ECOBUS S.A.C.?

- Sí, recibí una capacitación completa
- Sí, recibí información básica
- No, no recibí ninguna capacitación o información